

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **ESCUELA DE INGENIERÍA**

### **PROPUESTA DE GUÍA DE ESTILOS DE DISEÑO DE INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO TIPO WEB PARA DISPOSITIVOS MÓVILES PDA**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

**CAÑIZARES SANCHEZ LUIS ALEJANDRO  
ESPINOSA RUIZ FRANCISCO JAVIER**

**DIRECTOR: ING. CARLOS MONTENEGRO.**

**Quito, Julio 2007**



## **DECLARACIÓN**

Nosotros, Cañizares Sánchez Luis Alejandro y Espinosa Ruiz Francisco Javier, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Cañizares Luis**

---

**Espinosa Francisco**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Cañizares Sánchez Luis Alejandro y Espinosa Ruiz Francisco Javier, bajo mi supervisión.

---

**Ing. Carlos Montenegro**  
**DIRECTOR DE PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTOS**

*LUIS*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por su infinita misericordia y su gran amor, quien me ha dado la vida, sabiduría y fortaleza para finalizar con éxito este proyecto.*

*A mis queridos padres por su inmenso amor y apoyo incondicional que me ha dado a lo largo de mis estudios.*

*A cada uno de mis hermanos ya que sin su ayuda, tanto moral como económica, no hubiera sido posible culminar mis estudios universitarios.*

*A mis maestros, quienes con entusiasmo y paciencia supieron depositar sus conocimientos y consejos para formar de mí un profesional con principios.*

*Y a todos aquellos que de una y otra manera me brindaron su apoyo y ayuda para la culminación de mi tesis.*

*FRANCISCO*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por darme la vida, sabiduría y fortaleza para finalizar con éxito este proyecto.*

*A mis padres y hermanos por ser un refugio de paz y un lugar donde la vida me ha enseñado la importancia de ser mejor cada día*

*LUIS.*

## DEDICATORIA

*A mi hermana, quien fue mi ángel y una luz en tiempos difíciles y ha quien recuerdo hoy mas que nunca.*

*A mi familia por su esfuerzo y apoyo incondicional en cada uno de los momentos de mi vida.*

*A mis amigos David, Esteban, Juan, Raymond, Santiago por su optimismo, alegría, amistad y complicidad en cada momento vivido desde los tiempos colegiales.*

*A mis amigos de MACOSA, por haber aportado con sus conocimientos e ideas en mi formación profesional y personal.*

*“El camino del hombre se allá en su propio corazón, allí encuentra todas las verdades de la vida”*

*Proverbio Cheyenne*

*FRANCISCO.*



## DEDICATORIA

*A mi hijo por ser la motivación y mi alegría a lo largo de los últimos meses de mi vida.*

*A mi familia por su apoyo y enseñanza de cada día*

*A mis amigos, quienes con su alegría me ayudaron a culminar con éxito la carrera universitaria*

*LUIS.*

# CONTENIDO

<b>CAPÍTULO 1.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Conceptos Generales.....</b>		<b>1</b>
1.1.1 Conectividad Inalámbrica.....		1
1.1.1.1 Criterios de Selección.....		1
1.1.2 Protocolos y Lenguajes.....		4
1.1.2.1 El Protocolo WAP.....		5
1.1.2.2 El Protocolo iMode.....		7
1.1.2.3 El Lenguaje WML.....		7
1.1.3 Interfaces de Usuario.....		8
1.1.4 Guías de Estilo.....		9
1.1.5 Dispositivos Móviles.....		10
1.1.6 Web en Dispositivos Móviles.....		18
<b>1.2 Los Dispositivos Móviles.....</b>		<b>20</b>
1.2.1 Palm.....		20
1.2.2 Pocket PC.....		24
<b>1.3 Interfaces de Usuario.....</b>		<b>27</b>
<b>1.4 Guías de Estilo.....</b>		<b>34</b>
1.4.1 Características de una Guía de Estilo.....		35
1.4.2 Clasificación de las Guías de Estilo.....		36
1.4.3 Creación de una Guía de Estilos.....		36
<b>1.5 Estado Actual de las Interfaces Web en Dispositivos Móviles.....</b>		<b>37</b>
<b>CAPITULO 2.</b>	<b>ESTUDIO</b>	
<b>COMPARATIVO DE GUÍAS DE ESTILO DE DISEÑO DE INTERFASES</b>		
<b>EXISTENTES EN EL MEDIO.....</b>		<b>39</b>
<b>2.1 Clasificación de Guías de Estilo .....</b>		<b>39</b>
2.1.1 Guías Corporativas.....		39
2.1.1.1 Guía de Estilos Web del Calvin College.....		40
2.1.1.2 Guía de Estilos Web 2da. Edición ( Web Style Guide 2nd. Edition).....		44
2.1.2 Guías Comerciales.....		66
2.1.2.1 MIDP v2.0 Style Guide for the Java 2 Platform, Micro Edition.....		66
2.1.2.2 IBM User Interface Architecture.....		81
<b>2.2 Desarrollo de la Comparación.....</b>		<b>86</b>
2.2.1 CONSIDERACION PARA LA COMPARACION.....		87
2.2.2 Comparación Técnica.....		95
2.2.3 Comparación DEL apoyo al proceso de desarrollo de interfaces de una aplicación Web móvil.....		99
2.2.4 Conclusiones de la comparativa.....		101
<b>CAPITULO 3.....</b>		<b>103</b>
<b>PROPUESTA DE GUÍA DE ESTILOS.....</b>		<b>103</b>
<b>3.1 Consideraciones Generales .....</b>		<b>103</b>
3.1.1 Introducción.....		104

3.1.2Propósito del Documento.....	104
3.1.3Audiencia.....	104
3.1.4Alcance.....	104
3.1.5Consideraciones Iniciales.....	105
3.1.6Categorización de las recomendaciones.....	106
3.1.7Sección de Recomendaciones.....	106
3.1.7.1Navegación y Vínculos .....	106
Para esta sección de la propuesta de guía se consideran los siguientes puntos:.....	106
3.1.7.2Contenido y Arreglo (Layout) de página.....	107
3.1.7.3Definición de Página.....	108
<b>3.2Guía de Estilos Propuesta.....</b>	<b>110</b>

## **CAPITULO 4. DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB UTILIZANDO LA PROPUESTA DE GUÍA DE ESTILOS**

---

<b>4.1 Descripción del Caso de Estudio.....</b>	<b>155</b>
4.0.1Definición del Problema.....	155
4.0.2Definición del Sistema.....	155
4.0.3Dominio de la Aplicación.....	156
4.0.3.1Clases DE DOMINIO.....	158
4.0.3.2Modelo de Casos de Uso.....	160
4.0.3.2.1Gestión del Automotor.....	161
4.0.3.2.2Gestión de Distribuidor.....	161
4.0.3.2.3Gestión de la Orden de Catálogo.....	161
4.0.3.3Actores.....	162
4.0.3.4Casos de Uso.....	162
4.0.3.5Especificación de Casos de Uso.....	163
4.0.3.6Clases de Análisis.....	168
<b>4.2 Desarrollo del CasO.....</b>	<b>169</b>
4.2.1DISEÑO.....	169
4.2.1.1 Lenguaje de Diseño .....	169
4.2.1.2Estándares de Diseño .....	170
4.2.1.3 Estructura .....	170
4.2.1.4Colaboración entre componentes.....	172
4.2.1.5Interfaces de Usuario.....	174
4.2.2Implementación.....	189
4.2.2.1Selección de herramientas de desarrollo.....	190
4.2.2.2Implementación de las interfases de usuario.....	192
4.2.3Pruebas.....	199
4.2.3.1Cobertura total de pruebas.....	204

## **CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 206**

<b>5.1 Conclusiones.....</b>	<b>206</b>
<b>5.2 Recomendaciones.....</b>	<b>208</b>

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 210**

## LISTA DE TABLAS

TABLA 2.1. PROCESO DE UCD. ....	84
TABLA 2.2. CONSIDERACIONES PARA EL PRIMER ANALISIS TECNICO. ...	94
TABLA 2.3. CONSIDERACIONES PARA EL SEGUNDO ANALISIS TECNICO. .....	94
TABLA 2.4. CONSIDERACIONES PARA EL TERCER ANALISIS TECNICO. ..	95
TABLA 2.5. RESULTADOS DE LA CONTEO DEL NÚMERO DE RECOMENDACIONES POR CRITERIO Y POR GUÍA, CON EL RESPECTIVO PESO PARA CADA CATEGORÍA Y CRITERIO. ....	96
TABLA 2.6. TABLA DE RESULTADOS DE LOS TRES ESENARIOS PROPUESTOS PARA LA COMPARACION TECNICA DE LAS GUIAS. ....	97
TABLA 2.7. TABLA DE RESULTADOS DE LA COMPARACION FUNCIONAL. .....	100
TABLA 4.1. CLASES IDENTIFICADAS EN EL MODELO DE ANÁLISIS. ....	158
TABLA 4.2. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE USUARIO. ....	159
TABLA 4.3. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE AUTOMOTOR. ...	159
TABLA 4.4. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE IMAGEN. ....	159
TABLA 4.5. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE ACCESORIO. ....	160
TABLA 4.6. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE DETALLEACCESORIO. ....	160
TABLA 4.7. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE CARACTERÍSTICA. .....	160
TABLA 4.8. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE DETALLE CARACTERÍSTICA. ....	160
TABLA 4.9. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE DISTRIBUIDOR. .	160

<b>TABLA 4.10. ACTORES IDENTIFICADOS PARA EL SISTEMA. ....</b>	<b>162</b>
<b>TABLA 4.11. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO CONSULTAR INFORMACIÓN DISTRIBUIDOR PRINCIPAL. ....</b>	<b>164</b>
<b>TABLA 4.12. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO CONSULTAR INFORMACIÓN DISTRIBUIDOR POR LOCALIDAD DISTRIBUIDOR. ....</b>	<b>164</b>
<b>TABLA 4.13. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO CONSULTAR AUTOMOTORES DISPONIBLES. ....</b>	<b>165</b>
<b>TABLA 4.14. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO CONSULTAR CARACTERÍSTICAS DEL AUTOMOTOR .....</b>	<b>165</b>
<b>TABLA 4.15. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO CONSULTAR ACCESORIOS AUTOMOTOR.....</b>	<b>166</b>
<b>TABLA 4.16. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO CONSULTAR COSTO AUTOMOTOR Y ACCESORIOS.....</b>	<b>167</b>
<b>TABLA 4.17. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO SOLICITAR CATALOGO.....</b>	<b>167</b>
<b>TABLA 4.18. CLASES DE INTERFAZ IDENTIFICADAS.....</b>	<b>168</b>
<b>TABLA 4.19. CLASES DE CONTROL IDENTIFICADAS.....</b>	<b>168</b>
<b>TABLA 4.20. CLASES DE ENTIDAD IDENTIFICADAS.....</b>	<b>168</b>
<b>TABLA 4.21. DEFINICIÓN DE LA CLASE DE DISEÑO GESTOR DEL DISTRIBUIDOR.....</b>	<b>171</b>
<b>TABLA 4.22. DEFINICIÓN DE LA CLASE DE DISEÑO GESTOR DEL AUTOMOTOR.....</b>	<b>172</b>
<b>TABLA 4.23. DEFINICIÓN DE LA CLASE DE DISEÑO GESTOR DE LA ORDEN DE CATÁLOGO.....</b>	<b>172</b>
<b>TABLA 4.24. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR INFORMACIÓN DISTRIBUIDOR PRINCIPAL.....</b>	<b>199</b>
<b>TABLA 4.25. RESULTADOS DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR INFORMACIÓN DISTRIBUIDOR PRINCIPAL.....</b>	<b>199</b>

<b>TABLA 4.26. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR INFORMACIÓN DISTRIBUIDOR POR LOCALIDAD.</b>	<b>200</b>
<b>TABLA 4.27. RESULTADOS DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR INFORMACIÓN DISTRIBUIDOR POR LOCALIDAD.....</b>	<b>200</b>
<b>TABLA 4.28. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR AUTOMOTORES DISPONIBLES.....</b>	<b>200</b>
<b>TABLA 4.29. RESULTADOS DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR AUTOMOTORES DISPONIBLES.....</b>	<b>201</b>
<b>TABLA 4.30. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR CARACTERÍSTICAS AUTOMOTOR.....</b>	<b>201</b>
<b>TABLA 4.31. RESULTADOS DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR CARACTERÍSTICAS AUTOMOTOR.....</b>	<b>201</b>
<b>TABLA 4.32. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR ACCESORIOS AUTOMOTOR.....</b>	<b>202</b>
<b>TABLA 4.33. RESUMEN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR ACCESORIOS AUTOMOTOR.....</b>	<b>202</b>
<b>TABLA 4.34. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR COSTO AUTOMOTOR Y ACCESORIOS.....</b>	<b>202</b>
<b>TABLA 4.35. RESUMEN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR COSTO AUTOMOTOR Y ACCESORIOS.....</b>	<b>202</b>
<b>TABLA 4.36. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO SOLICITAR CATALOGO.....</b>	<b>203</b>
<b>TABLA 4.37. RESUMEN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO SOLICITAR CATALOGO.....</b>	<b>203</b>
<b>TABLA 4.38. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR DISTRIBUIDOR.....</b>	<b>203</b>
<b>TABLA 4.39. RESUMEN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR DISTRIBUIDOR.....</b>	<b>204</b>
<b>TABLA 4.40. RESULTADOS DE LA COBERTURA TOTAL DE PRUEBAS.....</b>	<b>204</b>



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1. ESQUEMA DE LA TECNOLOGÍA WAP.....	6
FIGURA 1.2. ESQUEMA DETALLADO DE LA TECNOLOGÍA WAP.....	6
FIGURA 1.3. PRIMER PSION ORGANISER.....	12
FIGURA 1.4. EL APPLE NEWTON MESSAGEPAD.....	13
FIGURA 1.5. EL DISPOSITIVO SERIES 7.....	14
FIGURA 1.6. ASPECTO DEL TECLADO EN PANTALLA DE UN POCKET PC.	17
FIGURA 1.7. SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE ESCRITURA NATURAL DE LOS POCKET PC.....	18
FIGURA 1.8. PALM SERIE M500 CON SISTEMA OPERATIVO 4.0.....	21
FIGURA 1.9. POCKET PC.....	25
FIGURA 1.10. PILARES DE UNA GUÍA DE ESTILO.....	34
FIGURA 2.1. USANDO UNA PDA PARA REALIZAR RESERVACIONES EN UN RESTAURANTE.....	70
FIGURA 2.2. USANDO UNA PDA PARA CAPTURAR FIRMAS DE CLIENTES. .....	72
FIGURA 2.3. USANDO UNA PDA PARA ENTRETENIMIENTO.....	73
FIGURA 2.4. USANDO UNA PDA PARA ENTRETENIMIENTO.....	77
FIGURA 2.5. ANIMACIÓN QUE INDICA ACTIVIDAD EN LA APLICACIÓN.....	78
FIGURA 2.6. ESTRUCTURA DE UN PRODUCTO TÍPICO BASADO EN UIA....	85
FIGURA 2.7. GRAFICA DEL RESULTADO DE LA COMPARACION A NIVEL DE NAVEGACION Y VINCULOS.....	97
FIGURA 2.8. GRAFICA DEL RESULTADO DE LA COMPARACION A NIVEL DE CONTENIDO Y ARREGLO.....	98



<b>FIGURA 2.9. GRAFICA DEL RESULTADO DE LA COMPARACION A NIVEL DE DEFINICION DE PÁGINA.....</b>	<b>98</b>
<b>FIGURA 2.10. GRAFICA DEL RESULTADO DE LA COMPARACION A NIVEL DE ENTRADAS DE USUARIO.....</b>	<b>99</b>
<b>FIGURA 2.11. GRAFICA DE RESULTADO DE LA COMPARACION DEL APOYO AL PROCESO DE DESARROLLO DE INTERFACES DE UNA APLICACIÓN WEB MÓVIL.....</b>	<b>100</b>
<b>FIGURA 4.1. DIAGRAMA DE CLASES PARA LA ASOCIACIÓN PERSONA – USUARIO.....</b>	<b>156</b>
<b>FIGURA 4.2. DIAGRAMA DE CLASES PARA LA ASOCIACIÓN CARACTERÍSTICA – DETALLE DE CARACTERÍSTICA.....</b>	<b>157</b>
<b>FIGURA 4.3. DIAGRAMA DE CLASES DEL MODELO DE ANÁLISIS.....</b>	<b>157</b>
<b>FIGURA 4.4. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA GESTIÓN DEL DISTRIBUIDOR.....</b>	<b>162</b>
<b>FIGURA 4.5. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA GESTIÓN DEL AUTOMOTOR.....</b>	<b>163</b>
<b>FIGURA 4.6. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA GESTIÓN DE LA ORDEN DE CATÁLOGO.....</b>	<b>163</b>
<b>FIGURA 4.7. DIAGRAMA DE CLASES DE LA FASE DE ANÁLISIS.....</b>	<b>169</b>
<b>FIGURA 4.9. DIAGRAMA DE CLASES DE LA FASE DE DISEÑO.....</b>	<b>171</b>
<b>FIGURA 4.10. DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO.....</b>	<b>172</b>
<b>CONSULTARDISTRIBUIDOR.....</b>	<b>172</b>
<b>FIGURA 4.11. DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO CONSULTARDISTRIBUIDORLOCAL.....</b>	<b>173</b>
<b>FIGURA 4.12. DIAGRAMA DE SECUENCIA AGRUPADO PARA LOS CASOS DE USO CONSULTARAUTOMOTORES DISPONIBLES, CONSULTARCARACTERÍSTICAS, CONSULTARACCESORIOS Y CALCULARCOSTO AUTOMOTOR.....</b>	<b>173</b>
<b>FIGURA 4.13. DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO.....</b>	<b>174</b>

SOLICITARCATALOGO.....	174
FIGURA 4.14. BOSQUEJO DE LA PANTALLA PRINCIPAL.....	175
FIGURA 4.15. BOSQUEJO DE LA PANTALLA CONTACTESE CON NOSOTROS.....	176
FIGURA 4.16. BOSQUEJO DE LA PANTALLA DE AUTOMOTORES.....	179
FIGURA 4.17. BOSQUEJO DE LA PANTALLA DE DESCRIPCION DE UN AUTOMOTOR.....	181
FIGURA 4.18. BOSQUEJO DE LA PANTALLA DE ACCESORIOS.....	183
FIGURA 4.19. BOSQUEJO DE LA PANTALLA DE DISTRIBUIDOR CERCANOS A UD.....	184
FIGURA 4.20. BOSQUEJO DE LA PANTALLA DE SOLICITUD DE CATALOGO IMPRESO.....	187
FIGURA 4.21. BOSQUEJO DE LA PANTALLA DE SOLICITUD DE GALERIA DE FOTOS.....	189
FIGURA 4.22. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA PRINCIPAL.....	192
FIGURA 4.23. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA CONTACTESE CON NOSOTROS.....	193
FIGURA 4.24. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA DE AUTOMOTORES.....	194
FIGURA 4.25. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA DE DESCRIPCION DE UN AUTOMOTOR.....	195
FIGURA 4.26. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA DE ACCESORIOS.....	196
FIGURA 4.27. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA DE DISTRIBUIDORES CERCANOS A UD.....	197
FIGURA 4.28. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA SOLICITUD DE CATALOGO IMPRESO.....	198
FIGURA 4.29. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA DE GALERIA DE FOTOS.....	199

**FIGURA 4.30. DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL TOTAL DE CASOS DE PRUEBA EXITOSOS..... 205**

## RESUMEN

Hoy en día, más usuarios utilizan dispositivos móviles PDA, y los servicios de Internet móvil que son ofrecidos por más y más empresas a nivel mundial. Uno de los grandes problemas de los usuarios que enfrentan al momento de acceder a una página Web en estos dispositivos es el tamaño de la pantalla y la limitada capacidad de hardware que poseen en comparación a una PC de escritorio.

En el presente proyecto de Titulación se basa en una investigación de los principales problemas que enfrentan los usuarios al usar páginas Web en PDA's y en el análisis de las principales guías de estilo existentes en el medio, lo que dará como resultado una propuesta de guía lo mas completa posible y ante todo usable por los diseñadores gráficos, desarrolladores de aplicativos y demás interesados en el área de las interfases de usuario de PDA's. Como resultado del trabajo se presenta un sitio Web que aplica la mayor cantidad de recomendaciones propuestas.

# PRESENTACIÓN

Hoy en día el Internet es una de las herramientas informáticas mas usadas en el mundo y combinado al creciente avance tecnológico en cuanto a tecnología de móvil se refiere, permite que estas dos tecnologías se usen conjuntamente y brinden a los usuarios finales un mayor capacidad de acceso a la información expuesta en el Internet, sin necesidad de hacerlo desde una PC de escritorio o PC Portátil, sino, desde su dispositivo móvil.

En muchos países ya de brinda el servicio de Internet Móvil y muchas empresas han apostado al desarrollo de sitio Web que puedan ser soportados por toda clase de dispositivos móviles pero no todos aplican un serie de principios necesarios para que la experiencia del usuario final sea satisfactoria y rinda los resultados.

Es por esta razón que se ha decidido trabajar sobre el área de interfases de usuario móviles, orientando toda la investigación hacia los dispositivos PDA. El proyecto desarrollado consta de cinco capítulos que se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

El primer capítulo recopila teoría de los diferentes tópicos que se necesita tomar en cuenta para el desarrollo del presente trabajo como son: Concepto Generales de los electos claves del estudio; los principios fundamentales de las interfaces de usuario; Un análisis de las guías de estilo y finalmente el estado actual de las interfaces Web en los dispositivos móviles.

El segundo capítulo presenta una comparativa de las guías de estilo de diseño de interfases existentes en el medio, donde inicialmente se las clasifica por su tipo y se procede a detallar brevemente el contenido de la misma para finalmente establecer una comparación entre ellas teniendo como base los principios de W3C sobre el desarrollo de interfaces para móviles.

El Capítulo Tres contiene la propuesta de guía de estilos realizada donde se especifica inicialmente las consideraciones generales para el desarrollo de la guía y la guía propuesta acompañado de un análisis de los grandes puntos que posee la misma

En el Capítulo Cuatro contiene el desarrollo de una Aplicación Web utilizando la propuesta de Guía de Estilos donde se presenta un descripción del caso de estudio y luego el desarrollo del caso de estudio enmarcado en un ambiente metodológico.

Finalmente, en el Capítulo Cinco se presentan las conclusiones y recomendaciones, resultado del trabajo desarrollado.

# **CAPÍTULO 1.**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1 CONCEPTOS GENERALES**

#### **1.1.1 CONECTIVIDAD INALÁMBRICA**

La necesidad de integrar los dispositivos móviles e Internet hace que la conectividad inalámbrica ofrezca actualmente la capacidad de acceder a la información de diversas formas, dependiendo del dispositivo a utilizar. Este concepto de conectividad inalámbrica se está extendiendo rápidamente.

En cuanto a los tipos de redes existentes, para interconectarse mediante un dispositivo móvil, en el medio tecnológico actual existen tres tipos de topologías de red inalámbrica en producción: la tecnología Bluetooth o PAN es útil cuando la conectividad debe comprender un radio de acción de entre 9 y 30 metros (por ejemplo: concentradores LAN, otros dispositivos móviles, teléfonos celulares, computadores personales y otros dispositivos como impresoras y cámaras) dependiendo de la potencia de esta tecnología; las LAN son útiles en instalaciones que se dispersan en un radio de acción de entre 150 metros y hasta un kilómetro y medio, según la capacidad de penetración de los muros y suelos de los edificios y las WAN pueden funcionar hasta donde se permita la cobertura aérea en un país. Para estas redes se puede tener dificultades para penetrar en el interior de algunos edificios; Las redes satelitales constituyen el método más innovador, aunque su funcionamiento se ejecuta con anchos de banda más moderados. A continuación se ofrece una visión general de cómo escoger la opción de conectividad móvil adecuada para una solución móvil dada.

##### **1.1.1.1 Criterios de Selección**

Varios factores deben considerarse al planificar una solución inalámbrica de extremo a extremo, así se tiene:

➤ **Aplicación**

Se debe determinar cuáles son los requisitos de conectividad y flujo de datos de una aplicación determinada así como también, el modelo de utilización que se pretende que el dispositivo móvil esté conectado de forma recurrente y que se sincronicen los datos, como por ejemplo en el caso de las transacciones de correo electrónico o comercio electrónico. Debe considerar dónde residen los datos, si en un PC o en un servidor. Se determina si es necesario que el dispositivo permanezca conectado mientras está utilizando una aplicación (por ejemplo, una aplicación con una arquitectura de cliente ligero o basada en Web).

➤ **Tipo de conexión**

En este aspecto debe considerarse cómo debería conectarse el dispositivo móvil a la información o a las aplicaciones (vía PAN, LAN o WAN).

➤ **Cobertura**

Debe considerarse dónde debe suministrarse la conectividad, si en un edificio de oficinas o en un entorno regional, nacional o global. Se analiza qué sistema de transmisión aéreo es más adecuado teniendo en cuenta la ubicación de los dispositivos móviles, dentro de este grupo las alternativas podrían ser: CDPD (Paquete de datos celular digital), GSM/GPRS (Groupe Spécial Mobile/General Packet Radio Service), CDMA (Acceso múltiple por división de códigos) y Metricom, el cual cuenta con distintas zonas de cobertura en el mundo para la conectividad WAN, mientras que 802.11b, HiperLAN y Bluetooth disponen de diferentes zonas de cobertura dentro de un edificio o en un campus para la conectividad LAN y PAN.

➤ **Rendimiento**

Dentro de este aspecto se cubre la cantidad de datos que debe transmitirse por el medio aéreo; las soluciones de tipo WAN.

➤ **Seguridad**

Tanto la autenticación y el cifrado son dos aspectos fundamentales en la seguridad, es por ello que se establece si el dispositivo móvil tiene activada una



contraseña de encendido, a manera de ejemplo. Un criterio a determinar es si la tecnología SSL, (nivel de sockets seguro), es compatible para obtener acceso a los sitios Web seguros, además debe determinarse si la encriptación segura (128 bits o de curva elíptica) es compatible en la conexión por aire, así como también si la conexión entre un dispositivo móvil y un servidor Web o un servidor de datos organizacionales está cifrada en toda la vía, de extremo a extremo. Dentro de la conectividad inalámbrica se puede considerar la existencia de algún tipo de software que garantice que virus alguno llegue a una red empresarial u organizacional a través de un dispositivo móvil.

➤ **Costo**

Dependiendo del modelo de utilización de datos, el criterio de costo corresponde en determinar cuál es el costo por unidad de tiempo previsto para la conexión por aire. Las redes que se basan en paquetes que instauran sus tarifas según la cantidad de datos transmitidos podrían resultar muy caras, aún cuando estos costos tienden a disminuir en el mercado. Se sugiere contratar un servicio con tarifa mensual plana para todos los datos que sean transmitidos. Si es que las necesidades de conectividad están localizadas en un lugar fijo, es muy aconsejable utilizar tecnologías WLAN porque no se paga por unidades de tiempo ni se utiliza cuotas mensuales. El no tener que pagar una tarifa mensual recompensa velozmente la inversión ejecutada en equipos.

➤ **Administración de la alimentación.**

Dentro de los criterios de este tipo están en determinar si el módem o el dispositivo periférico que suministra la conectividad inalámbrica se alimenta directamente de la batería del dispositivo móvil; según el modelo de uso, la cantidad de energía eléctrica que se consume durante un día normal de trabajo es fundamental así como también la disponibilidad de tiempo para recargar la unidad cuando el dispositivo no se está utilizando

La posibilidad de mantener dos o más baterías por dispositivo móvil que puedan cambiarse cuando se dé un cambio de turno es un criterio importante dentro de la conectividad inalámbrica.

➤ **Notificación**

Los criterios parten aquí de la premisa de que los usuarios desean recibir un aviso notificando la llegada de información nueva, así como también la posibilidad de que los avisos puedan enviarse a un dispositivo móvil si éste está apagado.

➤ **Factor de forma**

Corresponde a las características de orden físico que debe cumplir un dispositivo móvil, el establecimiento de criterios de resistencia (por ejemplo a una caída, cambios bruscos de temperatura y ambientes de alta humedad o suciedad), el tener un aspecto profesional o contar con un teclado incorporado, el tamaño del dispositivo móvil también es un criterio muy importante porque en él radica la principal característica de estos artefactos electrónicos

➤ **Servicios**

Los criterios de servicios se refieren a las necesidades profesionales y personales hacia los dispositivos móviles. Puede requerirse desde acceso a Internet para las aplicaciones basadas en la Web, correo electrónico, acceso remoto a aplicaciones cliente/servidor, acceso a aplicaciones de cliente liviano, sincronización remota para actualizar un administrador de información personal (PIM) hasta mensajería inmediata.

### **1.1.2 PROTOCOLOS Y LENGUAJES**

El mundo de Internet móvil actualmente se divide en dos grandes protocolos desarrollados para las aplicaciones inalámbricas: WAP (utilizado principalmente en la Unión Europea) e iMode (su equivalente japonés). Estas dos tecnologías funcionan de forma separada dependiendo de quien sea el proveedor del servicio y el tipo de dispositivo móvil que el usuario utilice.

Pero no solamente se puede tratar estos dos tipos de protocolos correspondientes a la capa de aplicación, sino también debe incluirse el estudio del lenguaje de marcado WML y HTTP, ambos involucrados en la comunicación de dispositivos móviles en la Web.

### 1.1.2.1 El Protocolo WAP

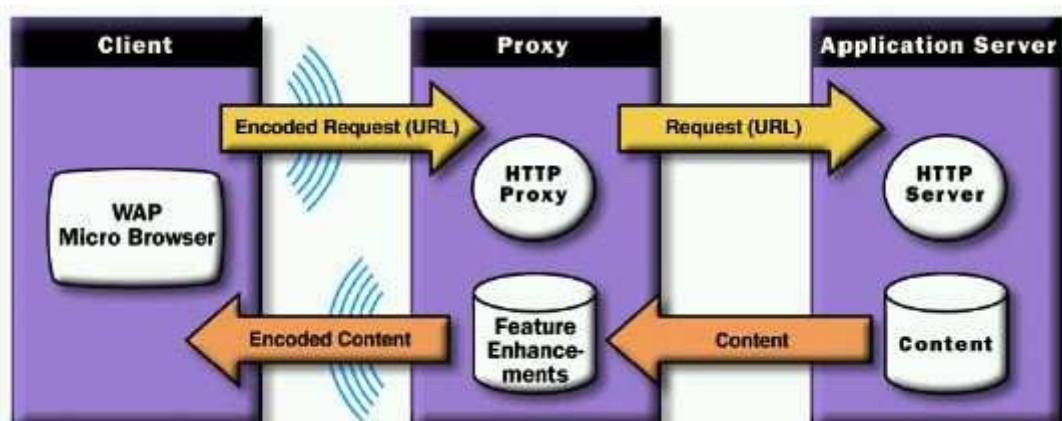
WAP (Wireless Application Protocol) es un protocolo de comunicaciones (conjunto de especificaciones) desarrollado por WAP Forum con el fin de transmitir datos utilizando dispositivos móviles. Esto nace por el interés industrial de crear un estándar abierto que posibilite ofrecer aplicaciones, servicios y acceso a los contenidos presentes en Internet a los terminales inalámbricos.

El protocolo WAP lleva la tecnología Web hasta los dispositivos móviles y se basa primordialmente, en la implementación de un micronavegador (conocido también como micronavegador) y de un protocolo de capa de sesión y transporte en el dispositivo móvil que le posibilite abrir sesiones HTTP hacia servidores Web y proceder a descargar páginas escritas en un lenguaje de contenidos WML (Wireless Markup Language - lenguaje de marcado inalámbrico) mejorado para el entorno de los móviles. WAP define además un lenguaje de programación de tipo script específico denominado WMLscript (similar al Javascript).

WAP es un estándar abierto que permite desarrollar dispositivos, gateways o contenidos. Dichos contenidos han sido mejorados para su utilización específica en dispositivos móviles de capacidades restringidas tales como:

- Pantallas de tamaño reducido
- Conexiones de red con bajo ancho de banda y alta latencia
- Recursos de procesamiento y memoria muy limitados
- Mecanismos limitados de interacción con el usuario.

WAP se basa en tres elementos, que se ilustran en la Figura 1.1 y se explican a continuación:



**FIGURA 1.1. ESQUEMA DE LA TECNOLOGÍA WAP.**  
Fuente: <http://www.tejedoresdelweb.com/307/article-1873.html>

**Ciente:** Micronavegador WML de un dispositivo móvil. Este será el equivalente al navegador de un PC en Internet

**Proxy:** Constituye la interfaz entre la red inalámbrica y la red física de datos.

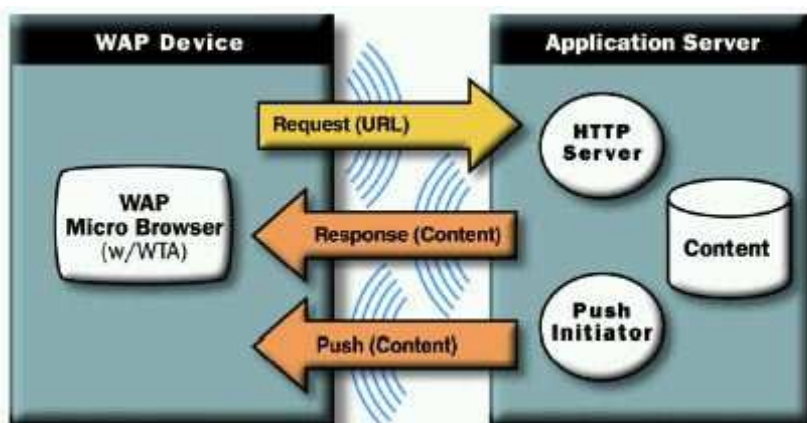
**Servidor Web:** Procesa las peticiones del cliente y envía las páginas solicitadas.

El micronavegador interpreta páginas escritas en WML, el cual es el equivalente al HTML en las páginas Web comunes. El Proxy tiene dos funciones básicas:

- Transformación de protocolos (de HTTP a WSP/WTP y viceversa)
- Codificación/decodificación de páginas WML, esto permite la adaptación a la red inalámbrica del protocolo y de los contenidos.

En el servidor Web es donde residen las páginas, así como otra lógica de manejo de recursos de servidor. El protocolo WAP es compatible con servidores para HTTP 1.1.

En la figura 1.2, se puede observar la interacción de un cliente WAP con un servidor de aplicaciones Web, con comportamiento muy similar a HTTP.



**FIGURA 1.2. ESQUEMA DETALLADO DE LA TECNOLOGÍA WAP.**  
Fuente: <http://www.tejedoresdelweb.com/307/article-1873.html>

### **1.1.2.2 El Protocolo iMode**

Es un protocolo diseñado para poder navegar por páginas diseñadas para dispositivos móviles. Para mostrar las páginas, utiliza un lenguaje muy similar al HTML normal, pero modificado para los dispositivos móviles.

Fue desarrollado en 1999 por y para empresas de telefonía del Japón, incluyendo soporte de imágenes y móviles a colores. Dentro de iMode también se ha añadido una tecnología para hacer aplicaciones basadas en lenguaje Java llamada doja, pero no todos los dispositivos iMode lo soportan. Este protocolo compite con WAP y otros tipos de tecnologías de conectividad para dispositivos móviles. La velocidad de transferencia máxima teórica para iMode es de 9.6 Kbps.

### **1.1.2.3 El Lenguaje WML**

WML (Wireless Markup Language) es un lenguaje de marcado basado en XML (comprendido dentro del estándar XML 1.0, esto determina que WML debe cumplir con la sintaxis de XML 1.0) y está orientado para contenido específico e interfaces de usuario de dispositivos móviles de ancho de banda muy limitado. WML está diseñado con la idea de la limitación del ancho de banda al que se sujetan este tipo de dispositivos; dentro de estas restricciones de tienen las mencionadas en el punto tratado sobre el protocolo WAP. WML incluye cuatro áreas principales: Presentación de texto y layout, soporte de imagen y texto con una variedad de formatos y comandos de layout, metáfora de organización denominada Baraja/Carta, esto quiere decir que toda la información en WML está organizada en una colección de cartas y barajas, navegación y vinculación entre diferentes cartas; WML incluye soporte para manejar explícitamente la navegación entre elementos cartas y barajas, parametrización de cadenas y manejo de estado, todas las barajas pueden ser parametrizadas usando un modelo de estado.

Todos las unidades de WML son sensibles a mayúsculas y minúsculas, esto comprende las etiquetas, los atributos, los identificadores, las variables, etc. En WML, los conjuntos de caracteres soportados son los siguientes: ISO/IEC-10646 (opción por defecto), UTF-8, ISO-8859-1 o ISO Latin-1, UCS-2 .

Las etiquetas, en WML, se escriben con minúsculas. Hay dos clases de etiquetas: las que contienen elementos, para lo cual hay una etiqueta de inicio, que es donde se escriben los atributos, y otra de fin. Los comentarios son similares los de HTML.

### 1.1.3 INTERFACES DE USUARIO

La idea primordial en el [concepto](#) de interfaz es el de intermediación, entre hombre y máquina (en este caso un computador). Esto involucra un [sistema](#) de traducción, dado que ambas partes "hablan" lenguajes diferentes: verbo-icónico en el caso humano y binario en el caso de computador.

Se puede decir que una interfaz de usuario es la parte de una aplicación que el usuario ve y con la cual interactúa, se relaciona con la estructura, la arquitectura, y el código que hacen funcionar el software, pero no se confunde con ellos. La interfaz abarca: pantallas, ventanas, controles, menús, metáforas, ayuda en línea, documentación y la capacitación. Todo lo que el usuario ve y con lo que interactúa es parte de la interfaz.

Los tipos de interfaces gráficas de usuario (IGU), aceptan la entrada a través de dispositivos tales como teclado y ratón de computador y proporcionan salida [gráfica](#) en el monitor. Existen por lo menos dos diversos principios ampliamente utilizados en diseño de IGU: interfaces [orientadas al objeto](#) e interfaces orientadas a la aplicación.

Las interfaces basadas en Web aceptan la entrada y proporcionan salida generando páginas Web que se transmiten por Internet y son vistas por el usuario a través de un navegador Web (Browser). Algunas interfaces que son comunes, pero se encuentran fuera del entorno de escritorio, son las siguientes:

- Interfaces de línea de comandos: El usuario proporciona la entrada escribiendo una secuencia de comandos por teclado y el sistema da una

salida imprimiendo el texto en el monitor. Son utilizadas para las tareas de administración de sistemas generalmente.

- Interfaces táctiles: Sustituyen otras formas de salida por métodos regeneración del dispositivo táctil. Es muy usado en los simuladores automatizados.
  
- Interfaces de contacto: Funcionan usando una pantalla táctil como dispositivo combinado de entrada y salida. Se aplica en muchos tipos de procesos industriales, máquinas de autoservicio, etc.

#### **1.1.4 GUIAS DE ESTILO**

Las áreas de Tecnología y Sistemas de Información de las grandes empresas y organizaciones son conscientes de los beneficios de la normalización de las interfaces gráficas de usuario en cuanto a su aspecto.

En grandes departamentos de tecnología formados por equipos multidisciplinarios, donde cada uno posee sus propios diseños, estilos y metodología, la normalización supone un cambio de metodología de trabajo que debe abordarse desde una perspectiva integradora.

La demanda de aplicaciones Web y su acceso tanto por parte de usuarios internos como externos y la inconsistencia entre diferentes entornos ha despertado una especial sensibilidad por el diseño gráfico y la normalización.

La gran mayoría de los sistemas informáticos que disponen de interfaces de usuario han publicado directrices que señalan cómo vincular los principios abstractos de diseño a entornos de desarrollo concretos, constituyéndose así una guía de estilos.

Las guías de estilo suministran un marco de referencia que puede orientar a los diseñadores a tomar decisiones adecuadas para sus diseños. Estas guías pueden tener una amplia variedad de formas determinadas y pueden ser obtenidas en diferentes lugares tales como:

- Publicaciones técnico-académicas
- Artículos de revistas profesionales o comerciales
- Manuales y guías de estilo de casas de desarrollo de software

Con estos antecedentes, la consistencia de las diferentes partes de un sistema debe basarse en un conjunto de principios y directrices. Es por ello que las organizaciones que desarrollan software disponen de una guía que puedan seguir sus desarrolladores, éstas son las guías de estilo y varían mucho en sus objetivos.

En el caso de la Web, las guías de estilos contienen una forma diferente de diseñar de las interfaces de usuario tradicionales. Algunos principios pueden aplicarse pero la Web tiene sus particularidades; una característica importante es la falta de interfaces de usuario comunes, ya que la prioridad es conseguir una interfaz atractiva, diferente de otras. Para enfrentar a este problema, varias empresas y organizaciones han publicado sus guías de estilo Web.

### **1.1.5 DISPOSITIVOS MÓVILES**

El mundo de los dispositivos móviles está de moda, dentro de la tecnología de la información, para ello no hay más que observar el entorno para darse cuenta de este hecho. Los usuarios de telefonía móvil se han multiplicado hasta límites que no entraban dentro de las mejores previsiones, convirtiéndose en el mayor y más difundido exponente de ese mundo. No obstante, no es el teléfono el único dispositivo móvil que últimamente adquiere el usuario de un cierto nivel técnico. Están los reproductores MP3, las consolas de juegos, las agendas y asistentes personales y, en menor medida, los computadores portátiles.

A ese mundo de tecnología miniaturizada hay que añadir, de un tiempo a esta parte, un nuevo integrante que promete experimentar en los próximos años un crecimiento considerable. Estos son los sistemas informáticos móviles, conocidos con términos como *palm-size pc*, *handheld*, *pocket* y similares. Sus características técnicas limitan hasta cierto punto las posibilidades de estos sistemas respecto a un computador corriente, pero hay que considerar que muchos de ellos tienen una



potencia de proceso y capacidad similares a los equipos de hace pocos años. La diferencia, clara y a la vista, es que esa potencia y capacidad ahora pueden transportarse en un bolsillo.

Este avance tecnológico se introduce en el mundo de la informática móvil, entendiendo como tal, aquella que se puede llevar fácilmente. No se habla de informática portátil, formada por sistemas prácticamente equivalentes a los de escritorio y que, aunque portables, no son tan livianos como los mencionados inicialmente.

Este sub-capítulo servirá para conocer algunos de los dispositivos disponibles actualmente, los sistemas operativos y el software existente en ellos, las herramientas apropiadas para desarrollar aplicaciones para esos sistemas, etc. Estas ideas, servirán para solventar la base tecnológica de la presente investigación.

Para iniciar el trabajo se debe analizar cual ha sido la historia de los dispositivos móviles. Aunque la mayoría de los entendidos mencionan al Newton de Apple como el primer PDA (Personal Digital Assistant), lo cierto es que casi una década antes, a mediados de los ochenta, la empresa Psion ya había sentado un precedente con su Psion Organiser. El término PDA, o asistente digital personal, se ajusta más a las características del dispositivo presentado por Psion hace quince años que a los actuales sistemas móviles. Es un término, no obstante, utilizado habitualmente para referirse a este tipo de dispositivos.



**FIGURA 1.3. PRIMER PSION ORGANISER.**  
Fuente: <http://www.snarc.net/pda/pda-treatise.htm>

El Psion Organiser (véase Figura 1.3) tenía unas dimensiones reducidas, cabía en la palma de la mano, y contaba con una pantalla de una sola línea de texto y un teclado completo. Actualmente cualquier agenda electrónica tiene mayores prestaciones, pero existe una diferencia: estos dispositivos modernos no son, en su mayor parte, programables y de aplicación general. La mayoría de las agendas tienen funciones de agenda, contactos, calendario, calculadora y poco más. Un PDA, por el contrario, puede programarse como un ordenador, de tal forma que, en la práctica, puede aplicarse a cualquier necesidad que se presente.

La mayoría de los PDA actuales se asemeja más al tipo de dispositivo que Apple presentó en 1993: el Newton MessagePad (véase Figura 1.4). De dimensiones ligeramente mayores que el Psion Organiser, lo que más llamaba la atención era la ausencia de teclado y las grandes dimensiones de la pantalla. Ésta, además, presentaba una interfaz gráfica, no sólo líneas de texto. Utilizando un lápiz, el usuario podía escribir sobre la pantalla, que era táctil. La selección de opciones resultaba igualmente fácil pulsando con ese lápiz.



**FIGURA 1.4. EL APPLE NEWTON MESSAGEPAD.**

Fuente: <http://www.snarc.net/pda/pda-treatise.htm>

Después de varias versiones de este dispositivo, y en un momento crítico para la empresa, Apple anunció en 1998 que abandonaba el desarrollo de estos dispositivos y su sistema operativo Newton. Las dimensiones de los dispositivos, así como la imprecisión en el sistema de reconocimiento de escritura, se han apuntado siempre como factores del fracaso de Apple, aunque también habría que considerar el hecho de que el Newton MessagePad fuese adelantado a las necesidades de su tiempo.

Pocos años más tarde, a mediados de los noventa, la empresa US Robotics, tras adquirir Palm Computing, presentó la serie de dispositivos móviles Palm Pilot. Al igual que el Newton de Apple, este dispositivo no tenía teclado y contaba con una pantalla táctil. En lugar de intentar reconocer la escritura natural del usuario, los Palm Pilot reconocían un conjunto de caracteres simple y bien definido que había que aprender por parte del usuario. El éxito de este PDA fue importante y dio lugar al actual puesto preferencial de Palm en el mundo de los dispositivos móviles. Tras ser adquirida por 3Com, finalmente Palm Computing vuelve a ser, actualmente, una división independiente.

El último fabricante en entrar al campo de los dispositivos móviles fue Microsoft, con su ya conocido sistema operativo Windows CE. En 1996, con la presentación de la primera versión de este sistema, varios fabricantes de hardware adquirieron el compromiso de diseñar dispositivos que utilizaran dicho sistema operativo. A

diferencia de Apple, Psion o Palm, Microsoft no es una empresa que fabrica un dispositivo con un sistema operativo en su interior, sino que pone ese sistema a disposición de terceros fabricantes que, como Compaq y HP, fabrican el hardware.

Tanto los dispositivos como los sistemas operativos que hacen posible su funcionamiento han ido, con los años, evolucionando según las necesidades de los usuarios finales. En la actualidad existen principalmente dos tipos de dispositivos móviles: los que cuentan con un teclado y aquellos que están basados en una pantalla táctil. Como es lógico, las dimensiones de los primeros son superiores y, en consecuencia, también suelen contar con pantallas de mayores dimensiones.

Los teclados de sistemas móviles son, necesariamente, de reducido tamaño, aún menores que los usados en computadores portátiles. Esto hace que su uso no sea demasiado cómodo aunque, lógicamente, todo depende de la habilidad del usuario. Muchas personas se encuentran con el problema de no poder evitar pulsar varias teclas al mismo tiempo, ya que éstas son más pequeñas que sus propios dedos. En la Figura 1.5 se puede ver uno de los últimos modelos presentados por Psion, el Series 7, que cuenta con un teclado como medio principal de entrada de información.



**FIGURA 1.5. EL DISPOSITIVO SERIES 7.**  
Fuente: <http://www.snarc.net/pda/pda-treatise.htm>

Las pantallas de dispositivos como el Psion Series 7 llegan a tener una resolución, en color, similar a la de los monitores clásicos, con hasta 640 x 480 puntos. Las dimensiones de la pantalla, y globalmente del propio dispositivo, suelen implicar un mayor consumo de energía, de lo cual se deriva una menor duración de las baterías.

Al sustituir todo el teclado por un lápiz, que se utiliza sobre la propia pantalla, el peso y tamaño del dispositivo se reducen, así como el consumo de energía, lo cual contribuye a la mayor duración de las baterías. Se plantea, sin embargo, el problema de la introducción de datos. Existen básicamente dos opciones: utilizar un teclado en pantalla, sobre el cual poder ir pulsando con el propio lápiz, o bien reconocer la escritura directa del usuario.

A pesar de que la actual tecnología permite disponer de dispositivos con los que posiblemente nunca se hubiese ideado, los próximos años pueden ser aún más impresionantes. Tecnologías como UMTS, Bluetooth y el progresivo incremento en la miniaturización de todos los elementos: memorias, dispositivos de almacenamiento, etc., llevarán a la sociedad hacia un nuevo entorno de conectividad e información.

A corto plazo, todo parece indicar que los actuales PDA, los teléfonos móviles e, incluso, las consolas de juegos, irán acercando posibilidades hasta convertirse en un mismo dispositivo, que, merced a la banda ancha de UMTS, permitirá la navegación por Internet más rápida que nunca antes y sin necesidad de cables ni módems.

El entretenimiento, más que la productividad, irá adquiriendo una mayor importancia en estos dispositivos. Es la tendencia del mercado la que ha hecho posible que los teléfonos móviles no sean una herramienta de ejecutivos, sino un electrodoméstico más de uso cotidiano. Estos PDA del futuro no serán sólo para usuarios de hojas de cálculo y correo electrónico, sino también para la diversión de jóvenes que oirán música obtenida desde Internet, se comunicarán por vídeo

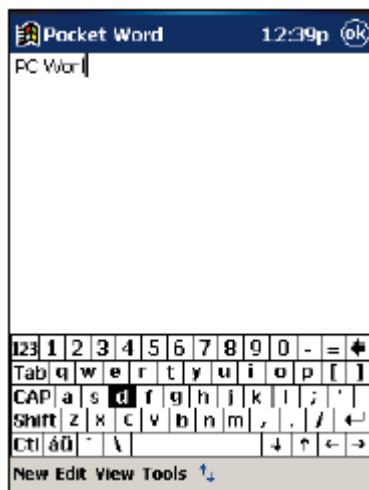
y jugarán en grupos con sus dispositivos gracias a Bluetooth y la posibilidad de crear redes inalámbricas.

La mayor producción de PDA, y todos los elementos que los forman, hará posible la reducción de precios necesaria para que un usuario promedio los tenga al alcance de la mano. Actualmente, tras la presentación de los últimos dispositivos de Palm, PalmSpring y VTech, se tienen equipos básicos por un precio de alrededor de 300 dólares. Puede ser posible que en el futuro se encuentren ofertas como las existentes actualmente en la telefonía móvil y poder obtener un PDA .

Uno de los mayores problemas que plantean los dispositivos de pequeño tamaño, como los PDA, es el mecanismo a utilizar para que el usuario pueda introducir información. Si las dimensiones no son suficientes para incluir un teclado útil, las soluciones posibles son varias: reconocimiento de escritura, un teclado en pantalla o, incluso, un teclado externo.

La posibilidad de conectar un teclado externo al PDA, aunque es factible y existe, no es la más apropiada cuando lo que se quiere es movilidad, puesto que habría que acarrear no sólo con el dispositivo principal sino, además, con el teclado y posiblemente los cables de conexión. Si se necesita un teclado físico para introducir datos con cierta agilidad, seguramente la mejor opción es optar por un PDA que lo incluya como parte integral del dispositivo, como ocurre con la mayoría de modelos de Psion.

El teclado en pantalla, pulsando sobre él con la punta de un pequeño lápiz, es una eficaz alternativa al teclado físico representando, al tiempo, un considerable ahorro de espacio, peso y, en menor medida, energía. En la Figura 1.6 se puede ver el aspecto de un teclado en pantalla de un Pocket PC, es decir, un PDA con la última versión de Microsoft Windows CE.

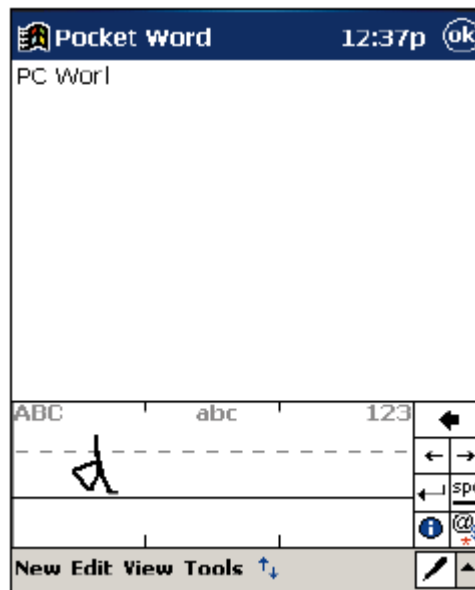


**FIGURA 1.6. ASPECTO DEL TECLADO EN PANTALLA DE UN POCKET PC.**  
 Fuente: Los Autores

Se tiene el método que podría considerarse más natural: la escritura directa sobre la pantalla del dispositivo. Para que esto sea posible, no obstante, el PDA debe contar con un software de reconocimiento de caracteres suficientemente eficiente ya que, de lo contrario, se perderá más tiempo en efectuar correcciones que en la propia introducción de datos.

La familia de dispositivos que utilizan el sistema Palm OS se caracteriza por reconocer un conjunto de caracteres bien definido, conocido como Graffiti, que el usuario del PDA debe aprender. Como puede apreciarse en la Figura 6, se trata de un alfabeto sencillo, que contribuye a que el software de reconocimiento sea más efectivo al haber menos posibilidades de error. La mayoría de los Palm acepta la introducción de caracteres escritos en pantalla sólo en una reducida área de ésta.

En contraposición a los Palm, otros dispositivos, como los Pocket PC, tienen un software de reconocimiento de la escritura natural, lo que significa que no hay necesidad de aprender ningún conjunto de trazos. La efectividad depende de la precisión con que dicho software sea capaz de reconocer la escritura de cada usuario en particular. En la Figura 1.7 puede apreciarse la introducción de un texto en un Pocket PC.



**FIGURA 1.7. SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE ESCRITURA NATURAL DE LOS POCKET PC.**

Fuente: Los Autores

### 1.1.6 Web en Dispositivos Móviles

Al referirse a la Web aplicada a los dispositivos móviles, evidentemente debe entenderse este tema, como la exposición de los micronavegadores, dentro de los cuales se da la interacción del usuario de un dispositivo móvil con los contenidos Web que observe o modifique.

Un micronavegador es un navegador Web, diseñado para el uso en un dispositivo móvil como por ejemplo un PDA o un teléfono celular. Estos productos de software están optimizados para mostrar el contenido de Internet la mayor con eficacia posible para las pantallas pequeñas y tamaños de archivo pequeños, para acomodarlos en memorias de poca capacidad y la bajos anchos de banda.

Los micronavegadores se funcionan generalmente sobre las redes celulares y manipulan contenidos escritos en [WML](#) (WAP 1.3), XHTML o HTML sobre en WAP. Algunas consideraciones importantes para el funcionamiento de los micronavegadores son: el cuidado extremo y el detalle meticuloso que deben considerarse al exponer la información Web sobre una pantalla tan pequeña, además que las conexiones se cortan como con en los teléfonos ordinarios.



A continuación se muestran algunos de los micronavegadores más populares (algunos de ellos poseen emuladores para computadores de escritorio) .

- [NetFront](#) de ACCESS Co., Ltd.
- Nokia Series 40 de Nokia.
- Nokia Web browser
- Novarra nWeb
- Obigo, de Obigo AB
- [Pocket Internet Explorer](#), de Microsoft
- [Wapaka Browser](#), micronavegador Java, de Digital Airways
- Pícel Browser, de Pícel Technologies
- Blazer, de Palm
- PlayStation Portable Web Browser, de Sony
- Embider, de Infracore

A continuación se enlistan algunos micronavegadores que pueden ser instalados, opcionalmente, por los usuarios de dispositivos móviles

- Opera y Opera Mini, de Opera Software
- WinWAP, de Winwap Technologies
- Bluelark, de Handspring
- Doris, de Anygraaf Oy
- JOCA, de nteracT!V
- NicheView, de Interniche Technologies
- Minimo, de Mozilla Foundation
- MobileLeap
- Palm Web Browser Pro, de PalmOne
- Píxo, de Sun Microsystems
- RocketBrowser, de Rocket Mobile
- PocketWeb, de tlogic.de
- Skweezer, de Greenlight Wireless Corporation
- Thunderhawk, de Bitstream
- WebViewer, de Reqwireless

## 1.2 LOS DISPOSITIVOS MÓVILES

Los siguientes dispositivos a describir son los que se utilizarán para aplicar la propuesta de este proyecto de titulación. Hay que considerar que existen otros dispositivos móviles que por motivos de espacio, tiempo y alcance no se describirán en este proyecto de titulación.

Se ha considerado los siguientes dispositivos por ser los de mayor difusión en el mercado y de mejor prestaciones dentro de los existentes.

### 1.2.1 PALM

Palm OS es un [sistema operativo](#) hecho por [PalmSource, Inc.](#) para [computadores de mano \(PDAs\)](#) fabricados por varios licenciarios.

El sistema operativo Palm fue desarrollado originalmente por [Jeff Hawkins](#) para el [Pilot PDA](#) de [US Robotics](#). La versión 1.0 se vendía con los primeros Pilot 1000 y 5000 y la versión 2.0 se introducía con el [Palm Pilot](#) Personal y Profesional.

Cuando salieron los Palm de la serie III se introdujo la versión 3.0 del [sistema operativo](#). Posteriormente salieron las versiones 3.1, 3.3 y 3.5, que añadían apoyo para color, puertos de expansión múltiples, nuevos procesadores y otras prestaciones.

La versión 4.0 salió con la serie m500 (ver Figura 1.8), y más tarde salió la actualización para aparatos anteriores. Esto añadía una interfaz estándar para el acceso del sistema de archivos externo (como tarjetas SD) y mejoraba las bibliotecas de telefonía, seguridad y mejoras de IU.



**FIGURA 1.8. PALM SERIE M500 CON SISTEMA OPERATIVO 4.0.**

Fuente: [http://www.pdaforum.de/bilder/m130/m130\\_01\\_x.jpg](http://www.pdaforum.de/bilder/m130/m130_01_x.jpg)

La versión [5.0](#) fue la primera versión que soportó los dispositivos [ARM](#). Anunciado como paso importante por apoyar a los [procesadores ARM](#), las aplicaciones Palm se ejecutan en un entorno emulado denominado el [Entorno a Compatibilidad de Aplicaciones Palm](#) (PACE en inglés), disminuyendo velocidad, pero permitiendo gran compatibilidad con programas antiguos. El [software](#) nuevo puede aprovechar los procesadores de ARM con ARMlets, pequeñas unidades de código ARM. Era también aproximadamente entonces cuando Palm empezaba a separar sus divisiones de hardware y de sistemas operativos, y finalmente se convierten en dos compañías [PalmSource, Inc.](#) (sistemas operativos) y [palmOne, Inc.](#) ([hardware](#)). Las siguientes versiones de Palm OS 5 han tenido un [API](#) estándar para alta resolución y áreas de entrada dinámicas, junto con un cierto número de mejoras menores.

Palm OS 5 y posteriores, incluyen [Graffiti 2](#), debido a la pérdida de un pleito de violación con [Xerox](#). Graffiti se basa en Jot de CIC. [PalmSource, Inc.](#) presentó Palm OS Cobalt (también denominado Palm OS 6) a los licenciarios el [29 de diciembre](#), de [2003](#). Esto completaría la migración a aparatos con ARM, y permitiría apoyar a las aplicaciones nativas ARM junto con apoyo multimedia mejorado. Actualmente NO existen equipos que usen el Palm OS 6 ó Cobalt.

No está muy claro el futuro de esta versión de Palm OS, derivado de la compra de PalmSource por la compañía japonesa ACCESS, LTD. Aparentemente, en algún momento será posible tener nuevos equipos PDA con Palm OS cuyo núcleo (Kernel) sea un Linux completamente funcional.

Dentro de las aplicaciones incluidas con el Palm OS se consideran las siguientes:

**a. Libreta de Direcciones**

Libreta de Direcciones del Palm almacena información personal, en cualquiera de las categorías definidas por el usuario. Se muestran las entradas y se ordenan por los apellidos, y nombre (esto sólo se puede cambiar a Compañía, Apellidos). Hay cinco campos para el teléfono o correo electrónico, cada uno de los cuales puede designar Trabajo, a Casa, Fax u Otras, Correo Electrónico, Principal, Buscapersonas o Móvil (los nombres de los campos no se pueden cambiar).

**b. Calculadora**

La Calculadora convierte el ordenador de bolsillo en una [calculadora](#) estándar de 4 funciones con botones de tres tonos morados y azules que contrastan con los dos botones rojos por borrar. Incluye teclas de raíz cuadrada y de porcentaje y tiene memoria. También tiene una opción por mostrar un historial de los cálculos ejecutados, como muchas calculadoras que se usaban antes.

**c. Calendario**

El Calendario muestra un horario diario o semanal, o una vista mensual simple. El horario diario tiene una línea cada hora, entre dos horas del día que el usuario puede elegir. Al hacer clic en una línea vacía se crea una cita nueva. Las líneas vacías se llenan con las citas correspondientes, y la hora en que empiezan y su duración se muestran en el margen de la izquierda.

El [sistema operativo](#) puede anunciar una cita con una alarma, en el momento indicado, minutos, horas o días antes. Estas alarmas suenan incluso cuando la unidad está apagada. Las citas se pueden repetir en un número especificado de días, semanas, meses o años y pueden contener notas.

#### **d. Gastos**

La aplicación Gastos permite al usuario seguir los gastos comerciales habituales. El ordenador de bolsillo no realiza ningún cálculo para obtener el total. El usuario tiene que [sincronizar](#) con un [ordenador de escritorio](#) y ver los datos de los gastos en una hoja de cálculo en la que se incluye las plantillas para [Microsoft Excel](#).

#### **e. Libreta de Notas**

Las Notas de Texto permiten escribir notas de hasta 4,000 caracteres, clasificadas en categorías configurables por el usuario. Las notas se pueden ordenar alfabéticamente o manualmente (que permiten al usuario escoger el orden de las notas). Las Notas de Texto sólo pueden incluir texto, no dibujos. Por esto, el texto en las Notas se ha de introducir utilizando el alfabeto Graffiti.

#### **f. Notas**

En las notas se pueden hacer dibujos y notas manuscritas. Se pueden ingresar hasta 10 palabras por página, si la escritura es pulcra. De lo contrario, es mejor poner texto en la Libreta de Notas. Hay tres medidas de lápices de dibujo, más una goma de borrar. Es posible dibujar un mapa muy simple.

#### **g. Tareas**

También denominada lista de tareas. Es el lugar adecuado por crear recordatorios personales y priorizar las cosas que hay que hacer. Cada elemento de la lista de tareas también puede tener: prioridad, categorías (por organizar y agrupar las tareas en grupos lógicos), posibilidad de adjuntar una Nota (por añadir una descripción o una aclaración de la tarea). Las tareas se pueden ordenar por: fecha, prioridad o categoría.

Es importante también destacar que los dispositivos de última generación, poseen sistemas de comunicación. El más importante y el de mayor uso es [Bluetooth](#). Este es un sistema de conexión inalámbrica de corto alcance (aproximadamente 10 metros).

En los últimos tiempos ha proliferado tanto la conexión entre los pequeños dispositivos, y al mismo tiempo, estos han ido reduciendo tanto su volumen, que no es extraño que la gran cantidad de cables que se usan para conectarlos ocupe casi el mismo espacio, si no más, que los mismos dispositivos. La tecnología Bluetooth ha venido a solventar de esta molesta situación.

A partir del PalmOS 5.0, que salió con el Palm Tungsten T, el [sistema operativo](#) incluye apoyo para comunicaciones por [Bluetooth](#), de acuerdo con el estándar Bluetooth v1.1, que corresponde al 802.15.1 [IEEE](#), que usa la misma gama de frecuencias (2.4 Ghz) que el IEEE 802.11b, aun cuando no se tienen que confundir.

Otro tema interesante para el presente trabajo, es que Palm OS admite múltiples [resoluciones](#) de pantalla. El Palm original utilizaba una resolución de 160x160 [píxeles](#). Los primeros computadores de bolsillo de terceras marcas podían esconder el área de escritura (o área de Graffiti) hasta ocupar 160x250 píxeles. Hay ordenadores de bolsillo con pantallas de alta resolución de 320x320 píxeles, como por ejemplo la Zire 72 de PalmOne, la gama Sony Clie o la Tungsten T3 de Palmote, que se venden con pantallas de alta resolución de 320x480 con áreas de Graffiti virtuales.

### **1.2.2 POCKET PC**

PocketPC (ver Figura 19 ) es un [ordenador de bolsillo](#). Se trata de un pequeño ordenador, diseñado para ocupar el mínimo espacio y ser fácilmente transportable, que ejecuta el [sistema operativo Windows CE](#) de [Microsoft](#), el cual proporciona capacidades similares a los [PCs](#) de escritorio.



**FIGURA 1.9. POCKET PC.**

**Fuente:** <http://www.ordenadores-y-portatiles.com/images/pocket-pc.jpg>

[Microsoft](#) sacó la línea al mercado en [1998](#), decidiendo denominarla Palm PC. Debido a una demanda de [Palm](#), el nombre fue cambiado a PocketPC.

De acuerdo con Microsoft, el PocketPC es "un dispositivo de mano que te permite grabar, enviar y recibir e-mails, contactos, citas, mostrar archivos multimedia, juegos, intercambiar mensajes de texto con MSN Messenger, navegar por la web y más".

Desde un punto de vista técnico, PocketPC es un estándar de Microsoft que impone varios requisitos al [hardware](#) y al [software](#) de dispositivos móviles para tener la etiqueta de PocketPC.

Cualquier dispositivo que sea clasificado como un PocketPC debe:

- Ejecutar el sistema operativo Microsoft Windows CE o Windows Mobile (versión PocketPC)
- Tener un conjunto de aplicaciones en [ROM](#)
- Incluir una pantalla sensible al tacto
- Incluir un dispositivo apuntador, llamado stylus o estilete
- Incluir un conjunto de botones de hardware para activar aplicaciones

- Estar basado en un procesador compatible con el [StrongARM](#) (los Pocket PCs más antiguos tienen un procesador MIPS o SH3)

Algunas de las aplicaciones que se incluyen con estos dispositivos son versiones reducidas de [Microsoft Outlook](#), [Internet Explorer](#), [Word](#), [Excel](#), [Windows Media Player](#), etc.

Los PocketPC son fabricados y vendidos por varias compañías como [HP](#) (bajo el nombre de [iPAQ](#)), [Acer](#), [Toshiba](#), [ViewSonic](#), [Dell](#), [Gateway Computers](#) y [JVC](#). Algunos de estos dispositivos son combinados con teléfonos móviles y pueden incluir [GPRS](#), [redes locales Wireless](#), [bluetooth](#), [infrarrojos](#), etc.

Estas son algunas versiones de Pocket que están disponibles en el mercado:

- Microsoft Windows CE 1.0
- Microsoft Windows CE 2.0
- Microsoft Windows CE 2.01
- Microsoft Windows CE 2.02
- Microsoft Windows CE 2.1
- Microsoft Windows CE 2.11
- Microsoft Windows CE 2.12
- Microsoft Windows CE 2.11 H/PC PRO
- Microsoft Windows CE 3.0 H/PC 2000
- Microsoft Pocket PC 2000 (WinCE 3.0)
- Microsoft Pocket PC 2002 (WinCE 3.1)
- Microsoft Windows Mobile 2003 para Pocket PC (WinCE 4.2)
- Microsoft Windows Mobile 2003 Second Edition (WinCE 4.21)
- Microsoft Windows Mobile 2005 (WinCE 5.0)

Tras haber analizado las características de Palm y PocketPC y de conocer algunos datos sobre qué es y cómo funciona un PDA, lo cual brinda una idea general acerca de estos dispositivos, la pregunta lógica que se presenta es para qué se pueden utilizarlos. ¿Qué aplicaciones se pueden cargar en un PDA? ¿Puede ser útil en el trabajo y/o en la vida diaria? Todo depende, lógicamente, del software que se utilice en ellos.



Como se ha visto, en el caso de Palm y PocketPC predefinidamente poseen un calendario, una agenda para mantener teléfonos, una lista de citas y tareas, una calculadora y poco más. Ahora ya se han desarrollado aplicaciones típicas de ofimática, aunque a pequeña escala. De esta forma se hizo posible la edición de un texto o una hoja de cálculo sin necesidad de recurrir al sistema de escritorio.

La llegada de Internet como medio de comunicación mundial dio lugar a la necesidad de estar permanentemente conectado, y qué mejor dispositivo para conseguir esto que un PDA. Rápidamente aparecieron los primeros navegadores para la Web y clientes de correo, de tal forma que conectando un PDA a un móvil GSM se puede, actualmente, recibir y enviar mensajes y acceder a la información necesaria.

En los próximos meses/años la integración entre PDA y telefonía móvil irá avanzando, dando lugar a una nueva categoría de dispositivos que permitirán a los usuarios, estar conectados a Internet de forma permanente. Symbian, una organización formada por Psion, Ericsson, Motorola, Nokia y Panasonic, ofrece actualmente un sistema operativo, el EPOC, para todo tipo de dispositivos móviles, incluidos los teléfonos móviles.

A medida que la capacidad de los PDA y las dimensiones de sus pantallas han ido creciendo, han sido posibles otras aplicaciones como la lectura de libros y la reproducción de vídeo o música. Estos elementos, los libros, música y vídeos, pueden ser obtenidos directamente de Internet y almacenados localmente en el PDA.

### **1.3 INTERFACES DE USUARIO**

En este ítem se muestra un resumen de los principios fundamentales para diseñar interfaces de usuario. La mayor parte de estos principios se pueden aplicar a las interfaces de línea de comando o los ambientes gráficos.

### ➤ **El principio de perfilar usuarios**

Esto comprende el hecho de saber quiénes es el usuario de una interfaz. Antes de poder contestar a la pregunta: Cómo hacer mejores las interfaces de usuario? se debe primero contestar: ¿Mejor para quién? Un diseño que es bueno para un usuario técnico y experto no puede necesariamente ser mejor para un hombre de negocios, que no tenga conocimiento técnico o para un artista o quizá un ama de casa.

Una forma para enfrentar estas cuestiones consiste en crear modelos de usuario. Como resultado de este proceso se obtiene una descripción detallada de uno o más usuarios promedios, con detalles concretos como por ejemplo:

- Cuáles son las metas del usuario?
- Cuáles son las habilidades y experiencia del usuario?
- Cuáles son las necesidades del usuario?

Dada esta información, se puede contestar a la pregunta: ¿Cómo disminuir la reticencia del usuario y crear un interfaz que le ayude a alcanzar sus metas?

El contacto directo entre los usuarios finales y los desarrolladores a menudo transforma de forma radical el proceso de desarrollo.

### ➤ **El principio de la metáfora**

Un sistema de software de alta complejidad se puede comprender, con frecuencia, más fácilmente si la interfaz de usuario se representa de una manera que se asemeje a un determinado sistema habitual de la vida. La ubicua metáfora de escritorio, es un ejemplo trivial y bastante utilizado actualmente.

El concepto de extensión es el que distingue una metáfora de gran alcance de una débil. Hay varios factores a considerar al utilizar una metáfora:

- Una vez elegida una metáfora, debe ser separada ampliamente a través de la interfaz de usuario, en vez de ser utilizada una vez en un punto específico de la misma; es mejor incluso, utilizar la misma metáfora a

través de varios usos y aplicaciones. Es mejor el no considerar metáforas que solo vayan a aplicarse en un botón o cualquier otro elemento de la interfaz.

- No hay razones por las que una aplicación no pueda incorporar varias metáforas, siempre y cuando no colapsen.
- Una metáfora no es siempre necesaria; en muchos casos las funciones intrínsecas del software, en sí mismo son más fáciles de comprender que cualquier analogía del mundo real con ella. No se debe cambiar una metáfora para adaptarla a la función verdadera de la aplicación, ni se debe cambiar el significado de una característica en particular de la aplicación para adaptarla a una metáfora.
- Incorporar una metáfora comprende ciertos riesgos, particularmente, cuando los objetos físicos se representan en un sistema informático, se heredan no sólo las funciones beneficiosas de esos objetos sino también los aspectos perjudiciales.
- Hay que considerar que algunas metáforas no cruzan los límites culturales de forma adecuada.

#### ➤ **El principio de la exposición de una característica**

Esto determina el dejar ver a un usuario, claramente qué funciones están disponibles en una interfaz. Los desarrolladores de software suelen tener poca dificultad en mantener modelos mentales grandes y complejos en sus mentes, pero no todo el mundo quiere tener estas concepciones en sus cabezas. En su lugar, se prefiere el concentrarse en analizar los detalles sensoriales del ambiente, en vez de gastar grandes cantidades de tiempo en refinar y perfeccionar modelos abstractos. Ambos tipos de personalidades (etiquetadas como intuitiva y sensible en la clasificación de la personalidad de Myers-Briggs) pueden ser igualmente inteligentes, pero se enfocan en diversos aspectos de la vida.

Debe observarse que según algunos estudios psicológicos, los sensibles exceden en número los intuitivos dentro de la población en general, en relación cercana de

tres a uno. Los intuitivos prefieren los interfaces de usuario que utilizan el poder de los modelos abstractos: las líneas de comando, los scripts, los plug-ins, las macros, etc. Los sensibles prefieren las interfaces de usuario que utilizan sus capacidades perceptivas, es decir, tienen gusto por interfaces donde están las características evidentes y claras. Las barras de herramientas y las cajas de diálogo son un ejemplo de las interfaces que son agradables a este tipo de personalidad.

### ➤ **El principio de la coherencia**

Este principio determina que el comportamiento de una interfaz debe ser interna y externamente constante. Es discutible que una interfaz deba ser coherente, es decir lógica, constante e intuitiva.

La consistencia interna significa que los comportamientos de la aplicación tienen sentido respecto a otras partes de dicha aplicación, por ello debe esforzarse el desarrollo hacia el principio de menor sorpresa. La consistencia externa implica que la interfaz es concordante con el ambiente en el cual funciona, esto incluye consistencia con el sistema operativo y las demás aplicaciones que funcionan en él. La conformidad con estándares de interfaces de usuario es la mejor expresión de este tipo de consistencia.

### ➤ **El principio de la visualización de estado**

Este principio comprende los cambios del comportamiento que refleja en el aspecto de la aplicación; cada uno de estos cambios se debe acompañar por un cambio correspondiente en el aspecto del interfaz. De igual forma, cuando una aplicación cambia su aspecto, debe cambiar su comportamiento; una aplicación que cambia su aspecto sin razón evidente mostrará al usuario a no depender de los aspectos para las pistas que muestran el estado actual.

Una de las clases más importantes de estado es la selección actual, es decir el objeto o conjunto de objetos que serán afectados por el siguiente comando, es

importante que este estado interno sea visualizado de una manera que sea constante, clara, e inequívoca.

➤ **El principio de atajos**

Es el proporcionar las maneras concretas y abstractas de realizar una tarea determinada. Una vez que un usuario haya experimentado con el uso de una aplicación, comenzará a construir un modelo mental de dicho uso, podrá predecir con exactitud cuáles serán los resultados de cualquier acción particular un contexto dado. Hay que considerar que las tentativas de una aplicación de facilitar las cosas, rompiendo acciones complejas en pasos simples pueden ser incómodas, pues este modelo mental crece, con lo que cada vez será menos necesario mirar la característica que se expone; en su lugar, los “atajos” ya memorizados por el usuario deben estar disponibles para permitir el acceso rápido a funciones de mayor alcance. Hay varios niveles de atajo, cada uno más abstracto que su predecesor.

➤ **El principio del foco**

Este principio implica que algunos aspectos de la interfaz atraen la atención más que otros dado que el ojo humano es un dispositivo altamente no lineal; por ende, nuestros ojos se fijan en las áreas animadas que se expongan, más fácilmente que las estáticas.

El cursor del ratón es quizá el objeto más intensamente observado en la pantalla por ello los cambios globales del estado son señalados a menudo por los cambios del aspecto del cursor, tal como el cursor de reloj de arena.

➤ **El principio de la gramática**

Una interfaz de usuario puede entenderse como una especie de lengua, por lo que hay que conocer sus reglas. Muchas de las operaciones dentro de una interfaz requieren de un tema (un objeto en particular sobre el que tratar), y un verbo (una operación a realizarse en el objeto). Esto sugiere que las acciones en la interfaz forman una clase de gramática, esta metáfora gramatical se puede

ampliar, y hay elementos de las aplicaciones que se pueden identificar claramente como adverbios, adjetivos y demás objetos gramaticales.

Las gramáticas más comunes se conocen como Acción-Objeto y Objeto-Acción; en la primera, la operación (o la herramienta) se selecciona primero, cuando se elige un objeto subsiguiente, dicha herramienta funciona inmediatamente sobre el. La selección de la herramienta persiste a partir de una operación a la siguiente, de tal forma que muchos objetos pueden operarse uno por uno sin tener que reelegir la herramienta. Acción-Objeto también se conoce como modalidad, porque la selección de la herramienta es un modo que cambia la operación de la aplicación.

En Objeto-Acción, el objeto es el que se selecciona primero y persiste de una operación a la siguiente; las acciones individuales funcionan sobre el objeto o los objetos actualmente seleccionados; esta gramática se ha llamado no modal porque todos los comportamientos que se pueden aplicar al objeto, están siempre disponibles además permite la manipulación directa, donde el objeto es, en sí mismo, una herramienta.

### ➤ **El principio de la ayuda**

Consiste en entender las diversas clases de ayuda que un usuario puede necesitar. Según Brenda Laurel<sup>1</sup>, se indica que cinco son los tipos básicos de ayuda, correspondiendo a las cinco preguntas básicas que los usuarios hacen:

- Orientado a metas: Qué puede hacerse con esta aplicación
- Descriptivo: Qué es la aplicación. Que hace
- Procedimental: Como se hace algo
- Interpretativo: Por qué pasa algo
- Orientado a Navegación: Dónde está el usuario

---

<sup>1</sup> *The Art of Human Computer Interface Design*, Brenda Laurel, Addison-Wesley, 1991, ISBN 0-201-51797-3

### ➤ **El principio de la seguridad**

Este principio determina que hay que dejar a un usuario desarrollar confianza proporcionándole una red de seguridad. Cada mente humana tiene una gama mínima y máxima de los niveles de riesgo que encuentran cómodos. Si una persona se encuentra en una situación que sea demasiado arriesgada para su comodidad, tomará usualmente medidas para mitigar ese riesgo, inversamente, cuando la vida de una persona llega a ser muy segura, se involucrará en acciones que aumentan su nivel del riesgo. Este nivel de riesgo varía entre personas y situaciones por lo cual un nivel del riesgo que es cómodo para un experto puede no serlo para un principiante, es por ello que necesitan ser asegurados de ser protegidos contra su propia carencia de habilidad para manejar una aplicación.

### ➤ **El principio del contexto**

Es un principio que limita la actividad del usuario a un contexto bien definido a menos que haya una buena razón para no hacerlo. Cada acción del usuario ocurre dentro de un contexto dado, un conjunto de operaciones que es válido en un contexto puede no serlo en otro, esto es solucionado dependiendo de la naturaleza del uso y de la relación entre los contextos.

### ➤ **El principio de la estética**

Es el principio de crear una aplicación con interfaces que reflejen belleza sin que cada interfaz sea una obra de arte visual, pero que no sea fea; ya sea utilizando principios simples del diseño gráfico. Otra área estética a considerar es la dimensión temporal, ya que los usuarios no tienen gusto por usar aplicaciones que se sientan inactivas o lentas.

### ➤ **El principio de la prueba de usuario**

Este principio implica que hay que ayudarse de terceros para detectar defectos inevitables de un diseño de interfaces que el diseñador no haya podido detectar. Es mucho más fácil ocuparse de un defecto de diseño que de uno en ejecución

### ➤ **El principio de la humildad**

Este principio establece que hay que escuchar lo que tienen que decir las personas normales y no necesariamente conocedoras de cuestiones técnicas ya que algunas de las deducciones más valiosas pueden ser obtenidas simplemente mirando lo que hacen las personas al utilizar las interfaces de una aplicación. Otras deducciones pueden venir al escuchar opiniones sobre las interfaces, para luego someter todas las deducciones obtenidas, al buen criterio del diseñador, el cual sabrá que ha de tomar y que no. Hay que tomar en cuenta que este principio se basa en las diferencias que existen entre las personalidades de quienes diseñan interfaces y quienes las usan. Estos últimos generalmente son personas con diferentes percepciones y conocimientos por lo cual debe evaluarse estos factores al momento de sacar conclusiones y considerando además que su inteligencia no necesariamente debe basarse en el conocimiento de informática.

## **1.4 GUÍAS DE ESTILO**

Conceptualmente, la interfaz de usuario descansa en 3 puntos (ver Figura 10):



**FIGURA 1.10. PILARES DE UNA GUÍA DE ESTILO.**

Fuente: Los autores

- **Significado (qué):** Es la base del interfaz. Recoge el contenido o información de la pantalla: textos, campos de formularios, botones, menús.



- **Comportamiento:** Trata el funcionamiento de la interfaz. Cómo se comporta cuando un usuario envía un formulario (validaciones), hace clic en un enlace.
- **Aspecto:** Apariencia final de un sistema: colores, tipografía, disposición de los elementos en pantalla (layout).

Las Guías de Estilo generalmente se centran en el "Aspecto". Puntos como diseño y maquetación (colores, tipografías y píxeles), y apenas incluye criterios o particularidades para aplicar en el proceso de diseño de interfaz ("Significado").

#### 1.4.1 CARACTERÍSTICAS DE UNA GUÍA DE ESTILO

A continuación se exponen algunas características que una Guía de Estilo debería abordar:

- **Usable:** Invitar al uso. Debe integrarse de forma cómoda en el proceso de trabajo de un desarrollador dándole respuestas a situaciones propias dentro de la construcción del interfaz de una aplicación.
- **Visual:** Huir del texto. Por experiencia, una Guía de Estilo no se usa, y esta probabilidad se reduce drásticamente cuando se basa en un texto, lo cual lleva a una desactualización y abandono.
- **Educativa:** Rica en ejemplos aplicables y razonados que permitan desarrollar criterios mínimos de usabilidad y estética al personal técnico.
- **Actualizada:** Debe contener ejemplos útiles, actuales y materiales para su aplicación directa disponibles a través de repositorios.

Las Guías de Estilo son creadas inicialmente como documentos voluminosos muy vistosos que ilustran la apariencia de la interfaz de un sistema y su problema más grave es su falta de usabilidad: Están pensadas desde una perspectiva de diseño y mercadeo y no tienen en cuenta las necesidades de sus verdaderos destinatarios: Diseñadores y Programadores de interfases. Una buena Guía de Estilo debe integrarse de manera eficiente en el proceso de trabajo de un programador, ofreciendo criterios y ayudando en la toma de decisiones en aspectos de diseño de interfases.

## 1.4.2 CLASIFICACION DE LAS GUÍAS DE ESTILO

Otro tópico interesante en las guías de estilo suele ser los tipos existentes los cuales se detallan a continuación:

### a. Guías de Estilo Comerciales

Las guías de estilo comerciales son elaboradas por desarrolladores de software y hardware, y son en general estándares de facto, dentro de este tipo algunas guías de estilo corresponden a: Apple, Motif, OS/2, Windows, Open Look, Common Desktop Environment, Java Swing. Este tipo de guías contiene directrices que se concretan a muy bajo nivel.

### b. Guías de Estilo Corporativas

Las guías de estilo corporativas ayudan a las empresas a dar un mismo estilo a todos sus productos desarrollados. Si una organización desea desarrollar su propio estilo corporativo, primero debe escoger una guía de estilo comercial para luego aumentar características propias que produzcan una imagen coherente de la organización hacia el entorno en el que se desempeña su actividad.

## 1.4.3 CREACIÓN DE UNA GUÍA DE ESTILOS

Desarrollar una Guía de Estilo es un primer paso hacia un cambio cultural en las metodologías de desarrollo que deriva en la adopción de técnicas de Diseño Centrado en el Usuario.

Es necesario un equipo único de especialistas en interfases de usuario con visión horizontal integradora del conjunto de sistemas y procesos de desarrollo que garanticen un entorno de aplicaciones consistente.

Los cometidos de este equipo son:

- **Documentar:** crear documentación de carácter visual, compuesta de literatura esencial, ejemplos razonados.

- **Formar:** dar charlas introductorias, cursos breves periódicos con el objetivo de desarrollar un criterio de usabilidad.
- **Dar soporte:** desde el arranque hasta el cierre del proyecto resolviendo dudas, detectando nuevas necesidades que se puedan plantear e incorporarlas a la Guía.
- **Detección de patrones:** identificación de patrones que puedan derivar en componentes de interfaz reutilizables para su uso por los diferentes equipos de desarrollo. Para abstraer al programador de tareas de diseño, estos objetos deben llevar embebidos aspectos visuales y estéticos. Deben ser puestos a disposición de los equipos de programación a través de un repositorio único actualizado.
- **Investigación e innovación:** tener identificados patrones reutilizables y componentes libera recursos de realizar tareas repetitivas y de escaso valor añadido para la detección de líneas de mejora del interfaz, metodología y procesos de desarrollo. (Adecuación a estándares técnicos, accesibilidad, mejoras, tecnologías alternativas).
- **Programar y realizar pruebas con usuarios:** El conocer la apreciación de los usuarios de las soluciones incorporadas permitirá realizar correcciones e introducir mejoras.

## 1.5 ESTADO ACTUAL DE LAS INTERFACES WEB EN DISPOSITIVOS MÓVILES

El estado actual de las interfaces Web en móviles se encuentra en una batalla de mucha intensidad entre los estándares Web para móviles. Los PDAs han ganado mucho espacio en el mercado y en las necesidades de los usuarios tanto de negocios que requieren conectividad inalámbrica así como también para los usuarios comunes. Esto presenta mucho trabajo que realizar en pantallas de menos de 800x600 para diseñadores y desarrolladores de aplicaciones Web.

El uso de dispositivos móviles, ha alcanzado niveles muy altos en cuanto a la Web, teniendo como ejemplos que en el Reino Unido, los usuarios descargaron 8 mil millones páginas a sus teléfonos móviles durante 2003, mientras que en los

EE.UU., los números también son altos, con 21.6 millones de personas de teniendo acceso a la Web móvil en mayo de 2005. Los datos en el Ecuador son bajos y bastante pobres, teniendo como referencia que el acceso a Internet se da para los usuarios de teléfonos móviles de las operadoras Movistar y Porta, que posean la capacidad de procesamiento WAP (micronavegadores), limitando las cifras a no mas de 2 millones de posibles usuarios, sin que todos ellos deseen utilizar el servicio.

La variedad de tamaños de pantalla, de dispositivos, de usuarios, y de plataformas de funcionamiento está creciendo vertiginosamente pero sin una correcta estandarización del funcionamiento y comunicación. Los principales esfuerzos por conseguir una solución se basan en EE.UU., Japón y Europa.

En mayo de 2005, el [W3C](#), el consorcio principal para las iniciativas dentro de World Wide Web, anunció el lanzamiento de la iniciativa móvil del Web (MWI por sus siglas en inglés). En el [lanzamiento de prensa oficial](#), Tim Berners-Lee de W3C reconoció que “MWI reconoce el dispositivo móvil participante de primera clase, y producirá los materiales para ayudar a los desarrolladores, a hacer la experiencia móvil de Web de mucho éxito”. Organizaciones patrocinadoras tales como Nokia, Ericsson, France Telecom, Vodafone, y NTT DoCoMo, existe esperanza que la iniciativa hacia la Web móvil sea unificada.

Hay que considerar algunas muestras que alientan el diseño y desarrollo de interfaces Web para dispositivos móviles:

- Hay tres veces tantos teléfonos móviles como computadores personales en todo el mundo, y no parece que vaya a disminuir
- La mayoría de todos los dispositivos móviles en el mercado dan soporte para Web
- Las iniciativas para móviles están ganando grandes de dólares de inversión

Con lo mencionado, cabe destacar que el campo de la Web móvil tiene un futuro promisorio pero no carente de problemas de estandarización.

## **CAPITULO 2.**

### **ESTUDIO COMPARATIVO DE GUÍAS DE ESTILO DE DISEÑO DE INTERFASES EXISTENTES EN EL MEDIO**

El presente capítulo es una visión de conjunto de las principales guías de estilo que serán un referente para nuestra propuesta.

Cabe recalcar que algunas de las guías que se presentan a continuación no están orientadas únicamente al diseño de interfaces en móviles, pero compensan en muchos aspectos y principios de diseño que se deben tomar en cuenta para este tipo de interfaces.

#### **2.1 CLASIFICACIÓN DE GUÍAS DE ESTILO**

Como se reviso en el primer capitulo, existen dos tipos de guías de estilo: Corporativas y Comerciales. A continuación se analizara las principales guías de cada una de ellas.

##### **2.1.1 GUÍAS CORPORATIVAS**

En el medio informático existen gran variedad de estas guías. En muchas organizaciones se proponen desarrollar este tipo de guías para estandarizar el diseño de las interfaces en diferentes proyectos.

Algunas guías de este tipo llegan a surgir de la unión de diversos criterios y del trabajo mancomunado de diseñadores alrededor del mundo.

Por la utilidad, funcionalidad y contenido hemos escogidos las siguientes guías, las cuales serán analizadas a continuación y puestas a consideración del interesado.

### **2.1.1.1 Guía de Estilos Web del Calvin College**

Se ha escogido esta guía de estilos, primeramente porque ofrece lineamientos que se aplican en un entorno universitario, particularmente en el contenido Web que esta institución elabora.

Esta Universidad está localizada en Inglaterra y según su propia promoción de pensamiento<sup>2</sup>: tiene una oferta educativa cristiana basada en las artes liberales y una visión renovadora del conocimiento y las cosas, con una participación intencional de sus estudiantes.

Esta guía es de carácter exclusivo para los desarrollos internos y por lo tanto propone que se base en sus documentos tecnológicos internos, que los derechos de autor siempre se asignen a ellos, pero además propone lineamientos más generales. Los aspectos generales que contempla tienen sus guías según el tópico y la consideración propuesta para cada uno de ellos.

#### **a. Proceso de diseño centrado en el usuario**

- Guías para la Audiencia:
  - Definir el propósito de un sitio Web, ya que un propósito claro crea el contexto para una audiencia en particular.
  - Conocer a la audiencia.
  - Conocer las necesidades de los visitantes, sus deseos y habilidades para volver al contenido Web útil, estudiando a la audiencia a través de entrevistas, encuestas, etc.
  
- Guía para Involucrados (Stakeholders)
  - Construir contenido Web que permita dar soporte a las metas estratégicas de la organización, demostrando a los usuarios de dicho contenido, a través de hechos distintivos, imágenes, gráficos, testimonios, etc. Actualizados.

---

<sup>2</sup>ROBINSON Luke, The Calvin College Web Style Guide, Version 1.1

## **b. Diseño Funcional**

- Guías para la Arquitectura de Archivos
  - Organizar adecuadamente los archivos de contenido Web y sus recursos, aplicando distribuciones de información funcionales y fáciles de manejar.
  - Crear una estructura de directorios que pueda conservarse a lo largo del tiempo, utilizando agrupamientos lógicos, nombres simples y lapsos específicos de tiempo.
  - Crear URLs amigables que reflejen la arquitectura de información y navegación del contenido Web, evitando caracteres extraños, utilizando extensiones de tres letras, reemplazando guiones bajos ( \_ ) en lugar de espacios y utilizando solamente letras minúsculas.
  - Conseguir que la arquitectura de archivos del contenido Web se convierta en el URL del contenido Web.
  
- Guías para la Arquitectura de la Información
  - Crear áreas de interés y entendimiento, agrupando la información relacionada entre sí.
  - Informar a los usuarios el lugar en que se encuentran dentro del contenido Web tanto en orientación, contenido y navegación.
  
- Guías para la Navegación
  - Etiquetar de forma consistente, la navegación, utilizando una convención de nombres para el contenido.
  - Etiquetar utilizando palabras y frases cortas
  - Coordinar la navegación a través del contenido Web. Cabeceras, títulos y arquitectura de archivos para crear rasgos comunes entre ellas y familiares a los usuarios.
  - Crear hipervínculos que realmente informen, promoviendo acciones a través de palabras y frases que lo consigan, así como también colores de resaltado.

- Guías para la Accesibilidad
  - Crear contenido Web que se ajuste a estándares de disposición de los diferentes objetos del contenido Web (esta guía propone utilizar Web Content Accessibility Guidelines 1.0 de W3C<sup>3</sup>).
  - Para cada imagen se debe tener un texto alternativo para cuando la imagen no pueda desplegarse.
  - Proveer un mecanismo que evite la navegación a través de vínculos repetidos.
  - Elaborar contenido Web que sea accesible para usuarios que tienen deficiencias de distinción de colores.
  - Dar un resumen para cada objeto de tipo tabla, para asistir en la comprensión del contexto a los usuarios.
  - Proveer a cada objeto página de un título, para facilitar la comprensión del contenido.

### **c. Diseño de la comunicación**

- Guías para Interfaces y Disposiciones de objetos de contenido Web
  - Utilizar una plantilla para crear consistencia
  - El contenido de páginas Web debe ser amigable para la impresión (color y forma).
  - Aplicar la Hoja de Estilos en Cascada (CSS) del Calvin College para el formato de las páginas Web.
  - Seleccionar colores de la paleta del Calvin College (o de otra establecida).
  - Definir compatibilidad entre navegadores de diferentes fabricantes.
  - Evitar el uso de marcos ya que: tiene resultados impredecibles al imprimir, son difíciles de resaltar en una página Web, requieren de mayor cantidad de lenguaje de marcado, obligan a la coordinación de varios contenidos Web y crean una barrera para el acceso y navegación.

- Guías para el Diseño Gráfico

---

<sup>3</sup> Acrónimo de World Wide Web Consortium



- La plantilla propuesta para las páginas Web debe contener tres tablas: Cabecera, Contenido y Pie de Página.
  - Alinear (vertical y horizontalmente) los textos e imágenes para establecer orden.
  - Las páginas Web oficiales deben desplegar el símbolo de la organización.
  - Las páginas Web departamentales deben desplegar su distintivo.
  - Utilizar el formato GIF para gráficos y el JPEG para imágenes.
- Guías para la Tipografía
    - El texto debe presentarse en fuente y tamaño consistentes para asegurar la mejor experiencia de usuario posible.
    - No utilizar el elemento <FONT> por haber sido discontinuado por el W3C. En su lugar utilizar CSS's para formatear el texto.
- Guías para el Contenido
    - Construir contenido Web que sea fácil de examinar, dividiendo el contenido extenso en unidades de menor tamaño organizadas por tópico.
    - Colocar conclusiones previo a su contenido ya que la gente lee mas lentamente frente a un computador que en un libro.
    - Chequear la ortografía, el deletreo y la semántica de todo el contenido Web.
    - Escribir encabezados y sub-encabezados coherentes con el contenido.
    - Utilizar un lenguaje abierto e informativo para todos los usuarios.
    - Utilizar imágenes que ilustren y apoyen el contenido.
    - Indicar el formato y el tamaño del contenido que no sea de lenguaje de marcado.

#### **d. Medición del Éxito**

- Monitorear el éxito del contenido de un sitio Web, estableciendo metas que determinen este factor.

- Proveer mecanismos para que los usuarios envíen comentarios y retroalimentación.

#### **e. Educación y Aprendizaje**

- Conseguir las herramientas adecuadas para trabajo en el contenido Web (desarrollo, soporte y mejoramiento)
- Buscar oportunidades para entrenamiento y capacitación.

#### **2.1.1.2 Guía de Estilos Web 2da. Edición ( Web Style Guide 2nd. Edition)**

Esta guía de estilos fue publicada por Patrick Lynch y Sarah Horton y se ha seleccionado por tener un perfil adecuado para el desarrollo de interfaces y contenido Web, así como también por la claridad y la especificidad de los lineamientos que propone para el diseño de interfaces Web.

El contenido de esta guía está dividido en diferentes áreas secuenciales del diseño de interfaces Web con las guías específicas para cada una de ellas.

#### **a. Proceso**

Los sitios Web deben contar como factor clave de éxito, a la gente a la que va dirigida su contenido por lo que es imprescindible contar con expertos en áreas tales como: expertos en contenido, arquitectos de información, diseñadores gráficos, expertos en tecnología, escritores eficientes y un comité encargado de la supervisión de un proyecto Web.

El éxito de un sitio Web es la satisfacción de las necesidades de sus usuarios, brindándoles la mayor facilidad de uso; es por ello necesario incluirlos en el proceso de desarrollo del contenido Web y su diseño. Por esta razón se propone en esta parte:

#### **b. Planeamiento**

- Establecer metas

Mediante una oración corta de dos o tres metas fundamentales se describe estrategias específicas acerca del diseño, el tiempo estimado de construcción y los períodos de evaluación.

- Conocer a la audiencia

Comprende el conocimiento de los potenciales lectores del contenido Web y sus necesidades específicas.

- Criticar el diseño

Mediante la evaluación consensuada de los modelos exitosos de otros sitios Web, se debe encontrar los posibles problemas del nuevo desde el punto de vista de los usuarios.

- Inventariar el contenido

Construir una base de datos del contenido existente y del que se necesita se obligará a tomar mucho interés por los recursos generadores de contenido con los que se cuenta para hacer un detalle exhaustivo de necesidades.

### **c. Desarrollo de una especificación del sitio**

Es el conjunto de las metas, valores e intenciones del grupo de planeamiento para proveer una política directora de todo lo que sigue dentro de las siguientes fases. Por ello una especificación adecuada se constituye en una efectiva herramienta de trabajo exitoso, manteniendo las metas siempre bien focalizadas (presupuesto, calendarios, tecnología).

Se pone a consideración los siguientes lineamientos para esta sección:

- Definir Metas y Estrategias

Ello comprende la misión de la organización, el soporte del contenido Web a la misión, las metas más importantes, la audiencia primaria, expectativas en la audiencia, cómo medir el éxito y cómo mantenerlo.

- Definir problemas de producción

Definir el número máximo aceptable de páginas que contendrá el sitio para el presupuesto, requerimientos especiales, presupuestos, calendarios y personal de producción.

- Evitar deficiencias en el alcance

Definir un máximo de páginas permite mantener regulado el contenido extra que se desea añadir, modificando el presupuesto o el calendario según dicho parámetro, sin que esto sea una guía perfecta, ayuda mucho para evitar el fracaso.

#### **d. Proceso de desarrollo de un sitio**

Para que el proceso sea exitoso y no se lleve a ejecución de forma aislada, hay que considerar los siguientes lineamientos y áreas:

- Debe definirse las metas y objetivos para el sitio Web, recolectar y analizar la información adecuada para justificar el presupuesto y los recursos involucrados así como también la tecnología a utilizar. Para ello se sugiere hacer una lista de chequeo de los aspectos relacionados a la puesta en producción, la tecnología a utilizarse, el soporte del servicio Web y presupuestos. La contratación de un editor encargado del sitio Web también aporta sustancialmente al despliegue de información adecuada.
- Establecer la arquitectura de la información, detallando el contenido y organización del sitio Web. Un inventario detallado de lo existente y lo que se necesitara sirve para desarrollar prototipos de prueba de las diferentes partes del contenido Web.
- Diseñar el sitio, dándole la apariencia que tendrá al futuro, los estándares gráficos, de texto y de multimedia, así como también la estructura de los componentes programados y la arquitectura de programación.
- El uso de plantillas ayuda mucho en este punto para crear con mayor facilidad el sitio, así también el aseguramiento de la accesibilidad para todos los posibles usuarios debe validarse y constituirse como una política.

- Construir el sitio habiendo cumplido los lineamientos anteriores, refinando el diseño si fuese del caso y entregando código fuente de fácil manutención; luego de ello se han de realizar las pruebas beta hasta la final entrega del URL de acceso para la audiencia esperada.
- Publicitar el sitio, haciéndolo parte integral de las campañas corporativas y los programas comunicacionales, añadiendo el URL del sitio a cada producto de marketing de la organización y exponiéndolo en lugares públicos y otros sitios Web.
- Rastrear, evaluar y mantener el sitio utilizando logs del servidor Web, información de retroalimentación emitida por los usuarios y actualizando el contenido permanentemente. Debe mantenerse una política de respaldo de archivos y contenidos del sitio.

#### **e. Diseño de Interfaces**

Al ser las interfaces de computador, las que directamente interactúan con los usuarios Web a través de metáforas, imágenes y conceptos, debe considerarse lo siguiente:

- Considerar las diferencias entre el diseño de páginas Web y el diseño de documentos convencionales. Aun cuando el contenido editorial y la organización puede asemejarse al texto impreso, siempre hay que considerar los nuevos retos del diseño de hypermedia.
- Hacer páginas Web independientes entre sí; los vínculos Web conducen a contenidos sin dar preámbulos por ende los pies de página y cabeceras deben ser explícitos y detallados (derechos de copia, fecha y autoría) más que en el texto impreso.

Por lo anterior, se debe aplicar conceptos de diseño tales como:

- Exponer el origen del contenido que se está leyendo
- Exponer títulos claros que capturen la atención del usuario
- Incluir claramente la fecha de creación o modificación del contenido Web
- Mostrar siempre al usuario desde donde proviene el sitio Web, junto con información de la organización

- Mantener siempre al menos un vínculo a la página principal o a la página de menú del sitio Web
- Construir un diseño centrado al usuario, basándose en las características particulares y las necesidades de la audiencia de destino.

Una alternativa es el crear escenarios de prueba con usuarios noveles y experimentados y recoger sus comentarios y sugerencias.

La interacción del usuario con la interfaz Web requiere que se consideren los siguientes lineamientos:

- Disponer de ayudas de navegación claras que permitan al usuario tener la seguridad de su ubicación y la facilidad de regresar a los puntos más importantes de navegación de forma consistente, utilizando botones gráficos y barras de botones.
- Evitar las páginas sin punto de retorno dentro de la jerarquía del sitio, de tal forma que se pueda ir directamente al punto deseado y poder regresar al inicio del sitio mediante un enlace a la página anterior o a la página principal.
- Habilitar el acceso directo mediante el diseño de una jerarquía eficiente, que permita al usuario llegar a donde necesite en el menor número de pasos posibles.
- Considerar el ancho de banda y la interacción con el usuario de tal forma que la espera de transmisión y carga del contenido no sea frustrante (estadísticamente demostrado que se presenta a los diez segundos). El contenido gráfico y multimedia debe ser liviano y adecuado a la tecnología de comunicaciones de la audiencia.
- Anteponer la simplicidad y la consistencia en las metáforas de la interfaz, para que éstas sean simples, familiares, predecibles y lógicas a los usuarios del sitio Web.
- La premisa de que el mejor diseño de información es el que nunca se nota y el que hace sentir confortable al usuario, es de mucho valor en este punto, además el uso de patrones para las unidades de un sitio Web, maximizan la funcionalidad y legibilidad de las interfaces.
- Mantener integridad y estabilidad en el diseño para asegurar que el detalle y cuidado de este proceso es el mismo que tienen otros tipos de

comunicación organizacional, los mismos estándares editoriales y de diseño.

- La estabilidad funcional significa mantener trabajando confiablemente los elementos interactivos del sitio a lo largo del tiempo.
- Posibilitar la retroalimentación y el diálogo con el usuario ofreciendo confirmación visual de las inquietudes y opciones para este propósito.
- La retroalimentación requiere de preparación para responder a los usuarios. Un buen diseño debe asegurar la posibilidad de contactar al editor o al Webmaster del sitio.
- Proveer accesibilidad como un principio que permita el acceso a la información a todos los usuarios sin consideración de sus limitaciones físicas o tecnológicas, para ello se proponen las siguientes opciones de diseño:
  - Proponer alternativas para que los medios por los cuales se provee información incluyendo texto plano, tengan una versión alternativa que permita al contenido Web su transformación adecuada bajo diferentes condiciones. Las opciones de lenguaje de marcado para este fin han sido desarrolladas profusamente para que los usuarios con algún tipo de discapacidad puedan tener acceso al contenido Web con la misma facilidad que un usuario con todas sus capacidades.
  - Utilizar hojas de estilo para que el usuario pueda transformar el contenido Web a sus necesidades personales de accesibilidad y para que el contenido se personalice a lo largo de toda la navegación.
  - Aplicar lineamientos de accesibilidad propuestos por un ente regulador tal como el W3C, para aplicar un nivel de acceso razonable a los usuarios con alguna incapacidad física.
  - Aplicar una degradación agradable de las dimensiones de despliegue y la calidad del contenido Web, considerando las limitaciones de hardware y software de los usuarios promedio. Un sitio Web debe probarse para evitar dependencia con la tecnología de navegadores o plug-ins; y, si es necesario, proveer la menor dificultad para que el usuario entienda la necesidad de disponer de una tecnología en particular para el despliegue de un sitio Web.

- Permitir la navegación a través de un conjunto rico en gráficos y vínculos interactivos dentro de las páginas del sitio, para captar la atención de los usuarios. El uso de botones de navegación permite poner de manifiesto el orden y la lógica del sitio. Las consideraciones a evaluar en este punto son:
  - Proveer un sentido de contexto para no confundir al lector; este contexto se enmarca en el lugar dentro de la organización, de la información expuesta, de lo que le antecede y lo que le sucede. Para ello los botones de atrás y adelante vinculan un sitio con otro o una página del mismo sitio con otro. Así también, el uso de barras de botones, las cuales funcionan como localizadores de información dentro de la página donde se despliegan y muestran la estructura sobre la que se ha organizado un sitio Web.

#### **f. Diseño del Sitio**

En esta etapa se determinará el marco de trabajo organizacional, las decisiones tácticas de diseño acerca de las necesidades de la audiencia, lo que se espera decir y como se ha de ordenar el contenido para la obtener la mayor aceptación posible de la audiencia. Para ello, es recomendable seguir los siguientes lineamientos:

- Organizar la información disponiéndola en unidades pequeñas y discretas para volverla funcional y más fácil de manejar que las unidades más grandes. Hay cinco pasos sencillos para acometer este fin: dividir el contenido en unidades lógicas, establecer una jerarquía de importancia entre dichas unidades, utilizar la jerarquía para estructurar relaciones entre unidades, construir un sitio ajustado a la estructura establecida y analizar el éxito estético y funcional del sistema.  
Crear tablas de contenido y secciones relacionadas son de gran utilidad y muestran no solamente vínculos sino detalles de la organización de un sitio.
  - Estructurar el sitio con todos los contenidos posibles de una Web (hypermedia e hipertexto) junto con estructuras básicas y diagramas de sitio:



- ❖ Construir sitios Web utilizando estructuras básicas de información de tres tipos: secuencias (ordenamiento cronológico y secuencial de tópicos que van de la generalidad a la especificidad), jerarquías (imposición de la disciplina de organización del contenido) y redes (ordenamiento en flujos multidireccionales asociados a la heurística y la idiosincrasia de la audiencia).
  - ❖ Crear diagramas del sitio que permita mantener el enfoque de diseño del sitio y sus estructuras centrado en él.
- Temas de diseño del sitio que permitan estructurar el sitio dependiendo de la audiencia, se utilizan en todo tipo de sitios Web. Esta sección comprende las siguientes guías:
- ❖ Presentar al usuario aplicaciones de entrenamiento Web, de corto tiempo de duración (el menor posible) con un registro del usuario y sus respuestas.
  - ❖ Las aplicaciones de enseñanza se construyen sobre una narrativa central, con mayor sofisticación del contenido y facilidad de impresión para la posterior lectura.
  - ❖ Diseñar sitios Web que permitan la lectura flexible, interactiva, no lineal y específica para lectores que requieren capacitación autodirigida.
  - ❖ Para sitios de referencias, el diseño debe permitir a los lectores adentrarse en el sitio para encontrar fácilmente lo que buscan, imprimirlo o descargarlo, pudiendo también buscar referencias que se ajusten a múltiples parámetros.
  - ❖ Los sitios de entretenimiento y revistas, el diseño debe tener gran riqueza gráfica y textual, así como también un enfoque variado y disperso.
  - ❖ El diseño de los sitios Web de noticias, siguen los mismos patrones que las ediciones impresas de periódicos y otras ediciones noticiosas.
  - ❖ Los sitios de comercio electrónico requieren de una eficiente navegación y búsqueda junto con una rápida obtención de las órdenes

de compra, además de simplicidad de multimedia y tecnología de amplio uso y acceso.

- Construir los elementos del sitio considerándolos recursos de información que pueden seguir las siguientes estrategias:
  - ❖ Para diseñar páginas principales de menú se ha de combinar mapas de gráficos y bloques de vínculos textuales.
  - ❖ En sitios noticiosos, la estructura se asemeja a la de un periódico impreso, con espacios para las últimas noticias.
  - ❖ Las páginas principales basadas en vínculos deben ofrecer la posibilidad de guiar a la audiencia según el contenido que busca.
  - ❖ Las páginas principales que contienen animaciones deben tener vínculos para obviar esta presentación y la animación debe dar el contexto adecuado para la audiencia.

Las consideraciones de tecnología de redes y transmisión de datos deben siempre pesar a la hora de diseñar cualquiera de ellas y elegir entre el uso textual o gráfico.

- Los menús y subsidios deben crearse para proveer una pequeña página principal para cada tópico del sitio orientándose a la audiencia de ese tópico, vinculándolos además entre sí.
- Las listas de recursos y otros sitios relacionados deben constar adecuadamente para darle valor a esa información y expandir la facilidad de entendimiento del contenido.
- Construir guías de sitio para interrelacionar la información según los siguientes lineamientos:
  - ❖ Crear tablas de contenidos o índices del sitio para dar un sentido claro de la organización y el contexto.
  - ❖ Construir mapas del sitio que permitan dar una vista rápida de los contenidos del sitio ya sea de forma gráfica (considerar ancho de banda

y tamaño de pantalla) o mediante una lista organizada de vínculos a las principales páginas del sitio.

- Establecer páginas de novedades donde se pueda mostrar la información que se ha actualizado en el sitio. Además debe constar en la página, la fecha de la última revisión de contenido y forma.
- Presentar facilidades de búsqueda de tal forma que se pueda buscar tanto por palabra clave como por menús. Proponer una estructura de índices clara y la exposición correcta de información son buenas ideas en este punto.
- Proveer de vínculos de información de contactos y retroalimentación de los usuarios del sitio, junto con formas gráficas de envío de dicha información o al menos un vínculo de correo electrónico para guardar y analizar la información recibida. La dirección de la organización, sus teléfonos y su ubicación geográfica también deben exponerse para facilitar el contacto por otros medios.
- Colocar la bibliografía y los apéndices de los contenidos organizacionales en la Web permite el ahorro de recursos de impresión y hacen que la disponibilidad de los documentos sea global a la organización.
- Las páginas de preguntas más frecuentes son una buena estrategia para los sitios de soporte o para grupos de trabajo dentro de una institución que demandan respuestas breves.
- Las páginas de error de los servidores Web, se deben personalizar a la organización para dar una imagen profesional del diseño con la posibilidad de continuar la navegación.
- La orientación de los sitios de Intranet deben reflejar las motivaciones de sus usuarios mientras que los de Internet deben enfocarse en capturar audiencias dispersas por todo el orbe con un diseño ajustado a estándares. Consensuados y que agrupen los mejores criterios de diseño para las audiencias involucradas, centrándose en cada uno de sus individuos constituyentes.

#### **g. Diseño de Páginas**

El diseño debe combinar un diseño gráfico adecuado, una disposición lógica y ordenada de los componentes de la interfaz gráfica para una interacción agradable y útil al usuario pero ajustadas a las capacidades de conexión, transmisión y tecnología de los usuarios. Los lineamientos a seguir son los siguientes:

- Crear una estructura jerárquica visual consistente y fuerte donde los elementos importantes son enfatizados y el contenido está organizado lógicamente y predeciblemente. Para que el usuario capte el contenido se postulan la siguiente regla:
  - Establecer un contraste balanceado de tipografías, pequeñas gráficas y disposición del texto, para capturar la atención del usuario y no cansarle, dándole el contenido que espera.
- Establecer consistencia, implantando un marco de trabajo y un estilo para manejar el texto y las gráficas aplicadas a lo largo de todas las páginas del sitio. Esto da una sensación de seriedad, uniformidad y hace que el sitio perdure en la memoria del usuario.
- Las dimensiones de las páginas deben siempre ajustarse a la pantalla estándar de computador. Este propósito se consigue mediante el establecimiento del tamaño mínimo de la pantalla de uso común (760 píxeles de ancho, 410 píxeles de largo) y el ancho del papel utilizado para imprimir páginas Web como áreas gráficas seguras (560 píxeles de ancho, 410 píxeles de largo).
- Balancear el largo de las páginas entre los siguientes factores: La relación entre tamaño de página y pantalla, el contenido de los documentos, la disposición del usuario para imprimir o leer el contenido en línea y el ancho de banda de la audiencia. Considérese, para ello, lo siguiente:
  - La barra de desplazamiento vertical debe tener la asistencia de vínculos hacia el inicio de la página en textos largos y en varios lugares del mismo, para evitar perder al usuario de lo que busca.
  - Para proveer una interfaz adecuada a documentos largos, fácil de imprimir y guardar debe dividirse el texto en pequeños pedazos de no más de dos

páginas impresas y proveerse de un vínculo a un archivo separado que contenga el texto completo.

- Diseñar grillas para páginas Web para guardar relaciones adecuadas de espacio entre los elementos mostrados en una interfaz. Dentro de esta grilla básica debe determinarse los títulos, subtítulos y vínculos de navegación e incluso botones como producto de la lógica organizacional además debe dividirse el contenido de las grillas en zonas verticales estratificadas de información.
- Las cabeceras de página deben constituirse como un distintivo de la organización propietaria del sitio ya sea de forma gráfica o textual y deben constar en todas las páginas del sitio; en tanto que los pies de página debe contener datos básicos del origen y la edad de la página así como vínculos hacia otros datos del sitio.
- El arreglo<sup>4</sup> de la página debe tener un diseño flexible que acomode a los diferentes tipos de usuarios, una amplia variedad de dispositivos de despliegue (su tamaño, resolución y colores), diferentes navegadores y preferencias de software. El uso de hojas de estilo en cascada permiten posicionar los elementos en la página y mantener el control de diseño de las páginas. Este arreglo comprende las siguientes estrategias:
  - El arreglo de tablas es la única opción dadas las limitaciones del HTML y CSS, ello implica:
    - ❖ Que la longitud de las líneas no exceda las diez o veinte palabras.
    - ❖ Que los márgenes queden determinados por las celdas de las tablas.
    - ❖ Que el contenido quede dividido en columnas de tabla para mejor ajuste de sus dimensiones.
    - ❖ Que el espacio entre columnas se establezca: añadiendo una celda a la tabla a manera de espaciador de columna, utilizando el atributo `CELLPADDING` de la etiqueta `TABLE` o utilizando el atributo `CELLSPACING` de la etiqueta `TABLE`.
    - ❖ Que los bordes no se utilicen como delimitadores tabulares sino más bien espaciamiento, alineamiento e indentaciones.

---

<sup>4</sup> Conocido más comúnmente como *layout*

- Se usan tablas de ancho fijo cuando se requieren arreglos precisos de tabla donde los valores de las dimensiones son absolutos. Las tablas de ancho variable se utilizan para arreglos que se adaptan al contenido, lo cual requiere mayor dificultad técnica.
- Las tablas pueden utilizarse también para espaciamiento y alineación de contenido, formateo de elementos como listas con viñetas o indentaciones, coloreo de fondos, posicionamiento de imágenes.
- Los marcos deben ser utilizados únicamente en circunstancias excepcionales que subordinen el problema de navegación que representan. Dentro de las circunstancias que ameritan su uso, es necesario recalcar algunos criterios.
  - Son flexibles en sitios cuyos contenidos varían frecuentemente.
  - Proveen funcionalidad a un sitio y permiten aumentar la interactividad sin necesidad de volver a pintar la pantalla.
  - Las versiones actuales de navegadores permiten definir varios parámetros para los frames, lo que permite diseñar elementos armoniosos y estéticos aprovechando su flexibilidad.
  - Los marcos requieren definir sus títulos para facilitar la navegación de usuarios que pueden ver únicamente.
- Hay que considerar algunas generalidades de diseño tales como:
  - Entender el medio en el que se utilizará el sitio
  - Incluir elementos de página fijos, tales como títulos, autor, etc.
  - No imponer estilos de otros sitios Web.
  - Maximizar el uso de la parte superior de las páginas Web.
  - Utilizar colores sutiles.
  - Tener cuidado con banalidades gráficas que ridiculicen el sitio
- Considerar los problemas derivados de múltiples plataformas, dentro de ello los navegadores despliegan de formas sutilmente diferentes los elementos de las páginas Web.
- Permitir mayor accesibilidad al sitio haciendo que los arreglos de tabla tengan sentido para los usuarios con incapacidad (con alternativas de despliegue y linealización del contenido), proveyéndoles alternativas a formas accesibles

para usuarios discapacitados y siendo claro y consistente con el contenido y la forma de navegación diseñada.

## **h. Tipografía**

La tipografía cumple el papel de relacionar la prosa utilizada en el texto de un sitio Web con el contenido gráfico expuesto; por lo tanto, requiere de algunas consideraciones como se enumeran a continuación:

- Considerar las características particulares de la Web, donde la tipografía está sujeta a menores resoluciones, configuraciones especiales de texto, tecnología de navegadores y refrescamiento del texto.
- Tener siempre en mente, que HTML fue creado por científicos que no tenían en mente ninguna consideración de diseño gráfico y estética, por lo tanto ante las limitaciones visuales de HTML se sugiere utilizar hojas de estilo en cascada (CSS), para proveer control exacto sobre el estilo visual de cabeceras, párrafos, listas y otros elementos de página con la correspondiente disminución de esfuerzo y mejoría de las opciones de formato.

No deben utilizarse etiquetas propietarias de los navegadores; por el contrario, hay que enfatizar el diseño visual de la tipografía sobre la pureza estructural del código (HTML simple para describir estructuras de documento y CSS para definir el arreglo visual).

- Presentar legibilidad al ojo del lector, atrayéndolo con un fuerte contraste de los elementos y patrones distintivos, que le permitan verse atraído al contexto de las páginas de un sitio y haciéndole predecible la navegación. Consideren los siguientes consejos:
    - El diseño del alineamiento es particularmente importante en la Web porque deben coexistir con los márgenes de otros elementos de la pantalla del computador (íconos, menús, otras ventanas, etc.); por lo tanto los márgenes y espacios deben utilizarse para delinear el texto principal desde los otros elementos de página con consistencia y unicidad.
- La alineación tiene las siguientes opciones en la Web: el texto justificado sirve para crear textos en sólidos rectángulos y bloques simétricos, con el correspondiente problema de dejar demasiados espacios entre palabras;

el texto centrado y justificado a la derecha no se debe utilizar porque agota la lectura forzándola a iniciar en una posición debida al ojo humano; el texto justificado a la izquierda se constituye en la opción más legible para las páginas Web por que es delicado y predecible, no requiere de ajuste del espaciamiento y la apariencia del margen derecho añade variedad e interés. La alineación de las cabeceras debe seguir este mismo lineamiento.

- La longitud de la línea debe restringirse según la filosofía y el buen criterio de diseño a las limitaciones y capacidades de los lectores, pero bien pueden tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:
  - El arreglo de las tablas de página de ancho fijo, con celdas de texto no debe exceder los 365 píxeles de ancho. Si se aplica la fuente Times New Roman a 12 puntos, el ancho de la celda será de 15 caracteres con un promedio de 9 a 10 palabras por línea.
  - Si se escoge un arreglo dinámico, utilizar CSS para incrementar el espaciamiento de líneas a 15 o 16 puntos, permitiendo aumentar el ancho de línea sin sacrificar legibilidad.
  - Para controlar los espacios en blanco y entre líneas, se recomienda establecer espacios interlineares grandes para compensar anchos de línea generosos y la baja resolución de la pantalla; además, vale seguir lo siguiente:
    - ❖ Señalar los párrafos nuevos mediante indentaciones con la mínima disrupción del flujo de texto. Puede usarse un carácter &nbsp; de HTML o un GIF en blanco como espaciador de indentación.
    - ❖ Separar los párrafos con una etiqueta <P> al final de cada uno, para proveer de una línea completamente en blanco entre ellos.
  - La decisión de cual fuente utilizar, depende de la que se establezca como predeterminada para la mayoría de sistemas operativos y de la que se escoja para el texto. La legibilidad de una fuente depende de la dimensión de las letras minúsculas de la fuente y del tamaño global de la fuente. La fuente Times New Roman es la mejor adaptada a esta condición y es una buena fuente para los documentos densos en texto.



- Las fuentes tales como Georgia y Verdana están diseñadas para ser legibles en pantalla pero no en impresiones de alta resolución en papel.
- La elección de la fuente para el cuerpo del texto debe recaer en fuentes similares a Times New Roman o Georgia y Verdana o Arial (similares) como contraste en las cabeceras.
- El tamaño de la fuente, debería establecer como el de la fuente predeterminada de la mayoría de navegadores; si se necesita utilizar un tamaño personalizado, debe considerarse la facilidad de impresión y la capacidad de despliegue para usuarios variados.
- Se recomienda la utilización de tipeo con minúsculas en las palabras que suceden a la primera y mayúsculas en la primera letra de esta última y de los pronombres propios para todos los elementos de página
- Enfatizar sutilmente el texto; he aquí algunas sugerencias\_
  - ❖ Utilizar cursivas para enlistar títulos de textos de referencia, palabras extranjeras.
  - ❖ Utilizar negrillas en subcabeceras de secciones de página.
  - ❖ Evitar el uso de subrayados para no confundirlos con hipervínculos en el texto.
  - ❖ Evitar colorear el texto, preferiblemente dar colores oscuros solo a las siluetas para contrastarlo con el fondo de la página y estos colores no deben ser ni azules ni violáceos.
  - ❖ No aplicar letras mayúsculas a bloques de texto, esto cansa al lector.
  - ❖ El espaciamiento y la indentación para aislar el texto que se desea resaltar.
- Mantener la consistencia del estilo de tipografía, utilizando CSS como herramienta o estableciendo los parámetros adecuados en HTML.
- Analizar los problemas de diferentes plataformas en cuanto a los tamaños relativos de las fuentes en cada una de ellas y los tipos de fuente que utiliza.
- Asegurar la accesibilidad al texto, prestando particular atención al tamaño y el color de la tipografía para los usuarios con discapacidad visual.

Es recomendable establecer el tamaño del texto en unidades relativas para su personalización, construir marcados estructurales, enfatizar el texto en función

de la geometría de la página y establecer arreglos flexibles para acomodar fuentes de mayor tamaño.

- El texto presente en gráficos debe considerar lo siguiente:
  - Utilizar formatos gráficos para implementar el texto deseado (no HTML)
  - Utilizar la inserción de píxeles de colores intermedios entre los límites de color en los textos presentes en gráficos, para dar la impresión de alta resolución al texto.
  - Existen en el mercado varios editores útiles a este propósito, aunque no siempre se recomienda este método, tal es el caso de las fuentes pequeñas donde no ha de aplicarse.

#### **i. Estilo Editorial**

La naturaleza del contenido Web y de la lectura sobre la pantalla de computador requiere que el estilo editorial se ajuste a los siguientes lineamientos:

- Organizar la prosa del contenido de forma concisa, estructurada y precisa para el escaneo breve del contenido. Se recomienda utilizar cabeceras, listas y énfasis tipográfico para las palabras y secciones a resaltar; el material debe describirse en cabeceras de sección y página. La división en pedazos de información también es una buena práctica en este punto.
- El estilo en línea debe ser:
  - De prosa vaga y copiosa en palabras para entender los pasos en la creación de un sitio Web
  - De prosa concisa y puntual para resumir todo el proceso en una lista breve de pasos.
  - De contenido frugal, evitando diálogos innecesarios y atacando el punto principal a exponer.
  - De contenido muy puntual con oraciones fáciles de entender.
  - De contenido culto y con única voz en él.
  - De contenido global sin especificaciones de cultura y lengua.
- Dentro de los títulos y subtítulos se sugieren los siguientes puntos:

- El estilo de texto para títulos de documentos, referencias a otros sitios, títulos de documentos mencionados en el texto y nombres propios, de productos y marcas deben estar en negrilla con la primera letra de cada palabra en mayúscula. Para las subcabeceras, referencias a otras secciones del sitio, títulos de figuras y listas se ha de usar negrillas con la primera palabra únicamente en mayúscula.
- Los títulos de página deben incorporar el nombre de la compañía, organización o sitio Web. Debe ser conciso y con un recordatorio sencillo de los contenidos.
- Evitar el uso excesivo de remarcado para mantener homogeneidad.
- Utilizar colores personalizados para resaltar vínculos.
- Escoger una herramienta adecuada de procesamiento de texto.
- No aplicar hojas de estilo en procesadores de palabras.
- No utilizar caracteres especiales en el texto.
- No automatizar la separación de palabras con guiones.
- Los vínculos deben mantener la atención del lector, apuntando a recursos dentro del mismo sitio Web en la mayoría de los casos, que compartan a su vez recursos de información. Considerar además:
  - Mantener el contexto es un objetivo de los hipervínculos, de tal forma que el lector mantenga el flujo narrativo y el ambiente de diseño del sitio. Para ello es necesario que cada vínculo despliegue en una nueva instancia del navegador el contenido apuntado.
  - Los vínculos deben ubicarse al final de la página Web, agrupados coherentemente para que no distraigan al lector.
  - Si se ubica hipervínculos en el cuerpo del texto, vinculando oraciones normales que describan exactamente el contenido adicional al que se dirige (evitar el uso de “Clic aquí para más información”).

## **j. Gráficas**

En esta sección se presentan las siguientes guías para optimizar la apariencia y eficiencia de las gráficas de páginas Web.

- Considerar que los parámetros que influyen en el despliegue de gráficas Web son el monitor del usuario y la capacidad de ancho de banda, por ello se sugiere lo siguiente:
  - Respecto a los colores de despliegue:
    - ❖ Regular la profundidad de los colores, elevando la cantidad de píxeles de despliegue en los menús de configuración de los sistemas operativos.
    - ❖ La profundidad de colores debe reflejarse en los archivos gráficos en lo referente a la cantidad de colores disponibles para su representación.
  - Respecto los colores seguros para Web
    - ❖ No debe restringirse la cantidad de colores seguros para el navegador (paleta de 216 colores), ya que las capacidades de despliegue actuales permiten millones de colores, pero si debe ser considerado para efectos de manipulación de gráficas.
  - Respecto a la atenuación de colores:
    - ❖ Utilizar atenuación dentro de la paleta segura del navegador para evitar que los elementos que se desplieguen en monitores que desplieguen pocos colores se vean desagradables.
    - ❖ Mezclar los gráficos de navegación implementados con colores seguros, con gráficos de color completo tales como JPEG o GIF, de tal forma que solamente los gráficos se atenúen, más no los de navegación.
  - Respecto a la resolución de pantalla.
    - ❖ Asumir una resolución por pulgada lineal de pantalla, de 72 a 80 píxeles (ppi), para la mayoría de usuarios. La relación de despliegue entre píxeles de imagen y píxeles de pantalla debe ser de uno a uno.
  - Respecto al grado de contraste de los grises de medio nivel (gamma)
    - ❖ Optar por una solución intermedia a la capacidad de manejo de este parámetro en cada navegador, ya sea dándole más o menos luminosidad a las imágenes hasta un punto medio.
  - Respecto al ancho de banda:

- ❖ Incrementar gradualmente la carga de imágenes, dibujándolas en el sitio en tiempos razonables de descarga; advirtiendo al usuario el tiempo que tardará la carga.
  - ❖ Para usuarios con anchos de banda altos (DSL, Cable MODEM, etc.), la restricción de gráficas debe disminuir para explotar la capacidad de las mismas.
- Los formatos de archivos gráficos son necesariamente comprimidos en la Web. La mayoría de navegadores soporta los formatos GIF y JPEG (existe el formato PNG, el cuál no es adecuadamente soportado aún).  
El formato GIF debe usarse para la mayoría de los elementos de diseño de página, diagramas e imágenes que no se atenúen en monitores a 8 bits. Por otro lado, el formato JPEG se debe aplicar para la mayoría de fotografías, ilustraciones complejas, imágenes médicas y otros tipos de imágenes en las que la compresión no afecte severamente la calidad.  
GIF presenta algunas ventajas tales como: ser el formato de mayor soporte en la Web, produce imágenes diagramáticas mejores que JPEG y soporta transparencia y entrelazado.  
JPEG posee también sus ventajas: Provee altas tasas de compresión que mejoran la velocidad de descarga, produce excelentes resultados para fotografía e imágenes complejas y soporta color verdadero a 24 bits.
  - Tener en cuenta que las imágenes de computador son de una gran resolución y mas económicas para publicar. Por ello analizar lo siguientes puntos:
    - El monitor posee una menor resolución gráfica que el papel, pero puede desplegar una enorme cantidad de colores.
    - Las ilustraciones complejas deben realizarse utilizando JPEG, pero siempre evaluando la pérdida de detalle que podría producir.
    - Mantener los diagramas tan simples como sea posible para un correcto despliegue en la Web; debe evitarse trazos complejos o que demanden líneas no ortogonales e isométricas.
    - Los íconos también deben hacerse simples para que no se vean desagradables.

- Todas las fuentes gráficas de las páginas deben incluir etiquetas HEIGHT y WIDTH de HTML para que el navegador pueda saber cuanto espacio debe asignarle a cada gráfico y arreglar la página a esos tamaños. Otros lineamientos útiles en este punto son:
  - El uso de colores de fondo es una buena solución que ahorra ancho de banda cuando se intenta dar contraste al contenido; estos colores de fondo deben ser sutiles y armónicos con el contenido principal. Este fondo debe ser un pequeño GIF o JPEG (descarga más rápida) de no más de 100 x 100 píxeles de tamaño.
  - Utilizar mapas de imagen para proveer profesionalismo y estética al diseño de un sitio Web, evitando el uso de HTML que limita la capacidad de diseño gráfico.
- El diseño de imágenes en sitios Web, debe considerar a los usuarios con discapacidad dándoles alternativas de accesibilidad tales como: proveer alternativas textuales a los gráficos e imágenes basadas en vínculos escritos en lugar de los elementos gráficos; utilizar la etiqueta ALT para proveer una descripción de texto a cada imagen (salvo las viñetas, espaciadores invisibles y otras imágenes que asistan al formato del contenido) de una página, la cual puede ser leída o escuchada por usuarios con discapacidad.

#### **k. Multimedia**

Pese a las limitaciones de ancho de banda, la multimedia se vuelve en una de las fortalezas de la Web como asistencia al mejor entendimiento del contenido. A continuación se presentan consideraciones que delinear mejor este tipo de contenido.

- Aplicar multimedia (imágenes, animaciones, video o sonido) únicamente cuando sea relevante y sea técnicamente permisible. Si las audiencias a la que se dirige el contenido son muy específicas y selectivas, se puede ser más exigente con los requerimientos de despliegue de multimedia.
- La estrategia principal del multimedia en la Web es hacer el contenido ajustado a las limitaciones de las redes. Considérese lo siguiente:
  - Considerar la utilización de audio (correctamente editado) para mejorar la presentación ya que es fácilmente optimizable y compresible.

- Utilizar presentaciones de diapositivas ya que se comprimen mejor que el video, permiten combinar imagen y sonido y exponer mayor cantidad de datos.
- Editar video para que sea útil en la Web, aplicando los siguientes lineamientos:
  - ❖ Utilizar videos originales que sean fácilmente comprensibles sin perder calidad.
  - ❖ Utilizar tomas cercanas que no contengan detalles innecesarios
  - ❖ Utilizar fondos monocromáticos en tomas de video.
  - ❖ Evitar acercamientos y paneos para mejorar la compresión sin perdida de detalle.
  - ❖ Editar video con efectos de corte rápido sin detalles estéticos
  - ❖ Utilizar video de filmes y cintas que no posean demasiado movimiento y pocos detalles
- Utilizar animaciones solamente en la página introductoria y de forma sutil, y de ser necesarias en otros lados, disponerlas en páginas separadas.
- Preparar el contenido multimedia balanceando las características de los archivos y de las limitaciones de ancho de banda. He aquí algunas guías:
  - Comprimir el contenido, utilizando parámetros promedio para la audiencia y el ancho de banda. En el audio debe: normalizarse, potenciarse las frecuencias medias, reducirse la frecuencia, reducirse la profundidad de representación y utilizarse codecs para la compresión. En el video debe: procesarse su audio como se indicó anteriormente, contener contextos coherentes, extraerse los bordes y líneas innecesarios, ajustarse a tamaños reducidos, reducirse la calidad del video, reducirse la tasa de imágenes por segundo, utilizarse codecs para comprimir y aplicarse filtros personalizados a las necesidades .
  - Enviar el contenido multimedia a través de flujos que permitan navegar por el contenido o a través de descargas del contenido completo para una mejor reproducción. Ambos mecanismos dependen en las necesidades y características del contenido.

- El diseño de multimedia implica informar a los usuarios acerca del tipo de contenido que recibirán una vez que hayan optado por una decisión de navegación o descarga. La multimedia debe desplegarse en páginas separadas del menú donde solo deben estar vínculos relacionados a ella. Es recomendable proveer controles de reproducción e información de estado sobre el contenido multimedia que se está presentando.
- Proveer alternativas de accesibilidad a la información que se presentan, utilizando estándares como los de la Web Accessibility Initiative (WAI) de la W3C y dando la posibilidad de acceder a la información en diferentes resoluciones, diferentes tamaños de texto y diferentes volúmenes de audio.

### **2.1.2 GUÍAS COMERCIALES**

Muchas empresas del medio informático han propuesto a los desarrolladores guías de estilo que en algunos casos son generadas en base a un lenguaje de programación o de aplicación general.

Hay que tomar en cuenta que existen gran cantidad de guías comerciales pero para el caso de estudio se tomarán en cuenta únicamente dos, las cuales se consideraron como las más completas y de gran aporte a esta propuesta.

A continuación se detallaran algunas de las características que estas guías de estilos ofrecen.

#### **2.1.2.1 MIDP v2.0 Style Guide for the Java 2 Platform, Micro Edition**

Esta es una guía de estilos propuesta por Java. Sus creadoras son Cynthia Bloch y Annette Wagner. Esta guía de estilos es de las más nuevas que existen dentro del mercado, ya que esta data del 2003.

Para entender de mejor manera la propuesta de guía de estilos para dispositivos móviles que usan la tecnología Java, es necesario primeramente introducirse en la terminología de este mundo.

Mobile Information Device Profile (MIDP) o Perfil de Dispositivo de Información define el ambiente de la aplicación Java para los dispositivos móviles (MIDs), tal



como son los teléfonos celulares y los Personal Digital assistants (PDAs) o Asistentes digitales móviles. MIDP es parte de la plataforma 2 de Java, Micro Edition (J2ME). Esta guía ofrece información para la versión 2.0 de MIDP, la cual está especificada en MIPD 2.0 Especificación desde Perfil de Dispositivo de Información (JSR-00118).

La aplicación que corre en el ambiente MIPD es llamada MIDlet. Uno o más MIDlets empaquetados juntos para la distribución son llamados "Suite MIDlet". Hay que tomar en cuenta que esta guía esta dirigida a dos grupos de lectores, aquellos que están llevando los MIDP hacia un nuevo dispositivo (Implementadores de MIPD) y aquellos que están creando suites MIDlet (desarrolladores de aplicación).

Las autoras de este libro comentan que las implementaciones de MIDP, que se llevan a cabo para dispositivos y MIDlets diseñados, tienen desafíos especiales, los cuales son tomados en cuenta a lo largo de la guía y de la cual se tomarán en cuenta los más importantes para este resumen.

Esta guía de estilos divide a las guías en tres categorías las cuales se explica a continuación:

- **Altamente recomendado:** Son guías que si no se siguen pueden dar como resultado una aplicación no usable.
- **Recomendado:** Guías que llevan a una aplicación Java mejorada en áreas tales como facilidad de uso y portabilidad. Desobedecer o no tomar en cuenta este tipo de avisos, no llevará a una aplicación no usable.
- **Considerar:** Guías que puede llevar a una aplicación Java mejorada pero que no necesariamente tienen todas las aplicaciones y situaciones.

Las creadoras de esta guía comentan que el diseño de MIDlets difiere significativamente del diseño de software para computadoras. Algunas diferencias importantes incluyen dominio de producto, limitaciones de recursos y la necesidad de enfocarse en la facilidad de uso.

A continuación se expondrá algunas características y parámetros que son necesarios tomar en cuenta a la hora de implementar y usar una aplicación en un dispositivo móvil. Cabe tomar en cuenta que las autoras han realizado un previo estudio para llegar a algunas conclusiones que serán tomadas en cuenta.

#### **a. Características de Consumo**

Hay que partir de la idea de que los usuarios de la aplicación de consumo tienen características diferentes que los usuarios de los sistemas de escritorio. Los consumidores están familiarizados con artefactos que tienen interfaces de usuario típicamente simples y predecibles, tales como teléfonos, hornos microondas, controles remotos, etc. y pueden sentirse incómodos preocupándose por cualquier cosa que ellos consideren “Alta Tecnología”. Los consumidores esperan que los productos de consumo sean predecibles, fáciles de aprender y fáciles de usar.

Mientras que en los aparatos electrónicos son muy comunes hoy en día, la aceptación de nuevos productos en una lucha muy dura. 8 de 10 productos de consumo mejoran su posición en el mercado, frecuentemente debido a que los consumidores los encuentran muy fáciles de usar.

La conclusión de este tema es que se deben desarrollar nuevos dispositivos y aplicaciones tan familiares, ágiles, fáciles de aprender y fáciles de usar como sea posible.

#### **b. La Naturaleza de Productos de Consumo**

Es importante considerar los recursos limitados y los mecanismos de entrada y salida en particular en un dispositivo de consumo debido a que ellos tiene típicamente menos memoria, resolución más pequeñas o bajas, colores más escasos y diferentes mecanismos de entrada y salida que las computadoras

personales. Aquí es importante que el software y el hardware estén integrados fuertemente.

Lo necesario ante este punto es el de integrar la implementación de MIDP con la experiencia del usuario del dispositivo. He aquí un ejemplo: Coordinar los colores en el despliegue con los colores de los componentes físicos (tales como los plásticos) y la forma de los botones en la pantalla con la forma de los botones físicos en el dispositivo. Otra recomendación es tratar de lograr que la aplicación sea muy similar a una aplicación nativa del dispositivo (Una aplicación residente ya instalada en el dispositivo).

### **c. Dominios Productos – Consumidor**

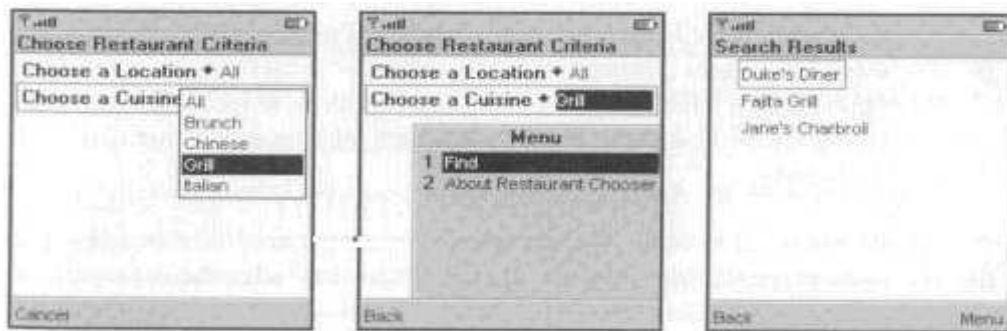
La especialización para actividades en particular es una fuerza de los productos del consumidor tales como televisiones y teléfonos móviles. Aun los productos pueden ser usados para actividades múltiples, tienen un propósito fundamental. Por ejemplo, un teléfono móvil es básicamente un dispositivo de comunicación aunque, sin embargo, pueden también incluir unos pocos juegos. Los dispositivos que se encuentran y son exitosos en el mercado tienen el enfoque y las características correctas.

El enfoque de un dispositivo (las tareas que realiza y la forma como se usa) identifica su dominio. Por ejemplo, el dominio de una agenda básica es acceso a la información. Sus tareas son recibir y desplegar los números telefónicos o mensajes de texto corto. Se usa en pequeñas sesiones (intervalos de tiempo cortos), las cuales pueden ser llevadas a cabo en cualquier lugar.

Del ejemplo anterior podemos determinar que un dominio de producto tiene implicaciones para el diseño de interfaces de usuario y la experiencia del usuario. Existen muchos dominios para los productos de consumo. A continuación se analizarán tres dominios que son considerados importantes dentro de MIDP.

#### **➤ Acceso de Información y Comunicación**

Los teléfonos móviles tipifican los productos de consumo en el acceso de información y dominio de comunicación. Por ejemplo, considerar un consumidor usando un teléfono de red disponible para encontrar un restaurante en particular, llamar y realizar una reservación. La figura 2.1 muestra cómo un consumidor puede interactuar con una aplicación para realizar esta tarea.



**FIGURA 2.1. USANDO UNA PDA PARA REALIZAR RESERVACIONES EN UN RESTAURANTE.**

Fuente: BLOCH – WAGNER, MIPD 2.0 Style Guide, Editorial Addison-Wesley

Pag. 3

El acceso de información y el dominio de comunicación tienen las siguientes características:

- Los productos son usados por:
  - Cortos periodos de tiempo (unos pocos segundos hasta por 5 minutos)
  - Tareas específicas
- Tareas:
  - Son usualmente estructuradas y dirigidas.
  - Pueden ser interrumpidas, pero las interrupciones pueden ser consideradas tareas relevantes, como es el caso de la recepción de una llamada mientras se busca un número telefónico.
- Consumidores:
  - Son capaces de concentrarse durante sus interacciones
  - Mejorar el producto con tareas específicas o metas en mente
  - Son motivados para tareas completas y requieren de experiencias rápidas, eficientes y fáciles.
  - Pueden ser escépticos en la conectividad de la red del dispositivo.

- Pueden probar la capacidad del dispositivo para comunicarse apropiadamente todo el tiempo.

Para los desarrolladores de la aplicación se considera crear interfaces de usuario que suministren experiencias eficientes. La finalización de las tareas es importante y el tiempo puede ser un factor crítico, ya que los consumidores pueden ser capaces de completar las tareas rápido y eficientemente.

La guía recomienda hacer que las pantallas trabajen juntas. Por ejemplo: Una aplicación no deberá retornar información al consumidor en una pantalla solamente, para que el consumidor tenga que entrar nuevamente después de unas pocas pantallas. Es ineficiente y frustrante para un consumidor encontrar la información que la aplicación ya tiene.

La guía también recomienda dejar que el consumidor conozca la llegada de una interacción que toma lugar a través de la red. Es obvio cuando algunas interacciones se hayan completado exitosamente. Por ejemplo, cuando un navegador busca una página Web, el intercambio de información de ha completado obviamente cuando se despliega la página. Otras interacciones cómo enviar datos a una localización remota, la llegada puede no ser tan obvia, es por esto que se debe dejar que los consumidores conozcan que tales intercambios de datos están procesando y cuando se han completado.

### ➤ **Funciones de negocio**

Los productos en el dominio de funciones de negocio ayudan a los trabajadores y/o operadores a realizar muchas tareas relacionadas con el trabajo, por ejemplo:

- Dispositivos para ayudar a los meseros a tomar órdenes.
- Aplicaciones para ayudar a los supervisores de línea de ensamblaje a solucionar problemas.
- Dispositivos que ayudan a las rutas de plan personal de entregas y para obtener las firmas de los consumidores.

Este tipo de productos se pueden tomar en cuenta como dispositivos de aplicaciones de mercado vertical debido a que su objetivo es una tarea específica en un campo muy amplio. La figura 2.2 es un ejemplo de este dominio.



**FIGURA 2.2. USANDO UNA PDA PARA CAPTURAR FIRMAS DE CLIENTES.**

Fuente: BLOCH – WAGNER, MIPD 2.0 Style Guide, Editorial Addison-Wesley

Pag. 5

En el dominio de funciones de negocio se observan las siguientes características;

- Los productos se usan para tareas relacionadas con el trabajo, para los cuales los costos de entrenamiento pueden ser un gasto.
- Las tareas son tales que las interrupciones se hacen posibles, pero no son relevantes en la tarea.
- Las tareas podrían completarse de manera incremental.
- Los consumidores tienen un conocimiento específico a la aplicación.

Las características y las implicaciones en el diseño del dominio de funciones de negocio son similares a aquellas del acceso de información y el dominio de comunicación; sin embargo, las aplicaciones en este dominio necesitan ser eficientes y predecibles.

### ➤ **Entretenimiento**

El usar un juego en un teléfono móvil mientras se espera en una tienda, ejemplifica una interacción en el dominio de entretenimiento (Ver figura 2.3).



**FIGURA 2.3. USANDO UNA PDA PARA ENTRETENIMIENTO.**

Fuente: BLOCH – WAGNER, MIPD 2.0 Style Guide, Editorial Addison-Wesley  
Pag. 6

Los productos de consumo usados para entretenimiento, tales como juegos en PDAs como dispositivos de juego, comparten estas características:

- Los productos se usan:
  - En medios confortables y de bajo stress.
  - Por 10 a 30 minutos o más al momento.
  - Para tareas menos estructuradas.
- Las tareas son tales que las interrupciones se hacen posibles
- Consumidores:
  - Se someten a tener una variedad de niveles de concentración y atención durante sus interacciones.
  - Usa los productos con una actitud relajada
  - Están más interesados en una experiencia placentera que en realizar una tarea específica.

Dentro de este dominio, las consideraciones de diseño son las siguientes:

- Crear interfaces de usuario de entretenimiento que suministren una experiencia placentera en preferencia a una más eficiente.
- El tiempo de terminación de la tarea en este dominio no es un factor crítico, debido a que el consumidor no está bajo una presión de tiempo significativa.

- La eficiencia es un atributo positivo, pero en el dominio de entretenimiento, una experiencia placentera y total es tan importante como la eficiencia.
- La predicción es más importante que la eficiencia.
- Dar tanta entrada y salida de ancho de banda como sea posible para ver, oír o interactuar con el entretenedor. La interacción del consumidor y el juego son características importantes del producto.

#### **d. Consideraciones de Diseño para Productos de Consumo**

La guía ofrece algunos principios para diseñar interfaces de usuario para productos de consumo. Las autoras de la guía aclaran que dichos principios son independientes del dominio del consumo. A continuación se presentan dichos principios.

- **Simplificar**

Las interfaces de usuario simplificadas son un objetivo para todos los diseñadores. Para los productos de consumo se puede hacer un cambio de funcionalidad y decisión contra la simplicidad.

- **Funcionalidad vs. Simplicidad**

Mientras mas funcionalidad incluya el producto, es más difícil aprender y usarlo; por otro lado, la eliminación gratuita de la funcionalidad puede llevar a un producto a ser demasiado limitado para las necesidades de los consumidores. Se deben buscar la colección correcta y número de características precisos para provocar un balance entre la funcionalidad y simplicidad.

Para los desarrolladores de aplicaciones se recomienda usar la regla de Pareto (80/20); es decir, identificar el 20 % de funcionalidad que reunirá el 80% de necesidades de los consumidores y de esta manera poder optimizar su diseño.

Luego de haber resuelto el 80% de las necesidades de los consumidores, se puede decidir si cualquiera de la funcionalidad restante se incluye basándose en otro criterio, tal como en el tema competitivo o de precio.



- **Selección vs. Simplicidad**

La selección es útil cuando es apropiada, pero mucha selección puede crear una situación complicada y a veces preocupante. Por ejemplo, al considerar el reenvío de un mail, una aplicación de mail puede dar la selección de reenviara al que manda e incluir el mail original en el reenvío, reenviar al que manda sin incluir el mail original, reenviar a cualquiera que haya recibido el mail original e incluir el mail original en el reenvío y reenviar a cualquiera que haya recibido el mail original sin incluir al que lo haya recibido.

En el desarrollo de las aplicaciones es necesario considerar la reducción de la selección suministrando aquellas razonables y retirando las opciones no esenciales.

- **Hacerlo Predecible**

Las escritoras del libro, a través de pruebas de uso, han demostrado que los consumidores son mucho más felices con sistemas que son predecibles aun a costo de eficiencia.

En conclusión, si se ha de escoger entre predictibilidad y eficiencia, se debe escoger la predictibilidad. Este parámetro tiene mayor peso ante el usuario.

- **Tareas Importantes para Perfeccionar la Eficiencia**

Para los desarrolladores de aplicaciones, la guía recomienda minimizar la cantidad de navegación y la interacción con el usuario requerida para completar tareas frecuentes o cruciales. Estas operaciones deberán requerir lo mínimo que sea posible. Cuando se considera esta recomendación hay que recordar lo visto en el anterior punto, que la predicción es más importante que la eficiencia en un producto de consumo.

También es importante tener presente que si una aplicación requiere de una secuencia de pasos a partir de los cuales los consumidores pueden necesitar volver atrás, se debe habilitar el regresar varias etapas al mismo tiempo, además de retornar a la pantalla previa.

- **Obtener Respuesta**

Los consumidores esperan una respuesta inmediata a su entrada. Cuando la respuesta no es inmediata se puede preocupar, presionar botones repetidamente o asumir que el dispositivo se dañó. Ellos pueden dejar de usar el dispositivo.

Para los desarrolladores de aplicaciones se recomienda fuertemente que el dispositivo responda de tal manera que los consumidores confíen que cada una de sus acciones han sido recibidas. Por ejemplo, el dispositivo puede confirmar que se presionó un botón con un sonido “Clic” y en algunos casos una aplicación puede usar una retroalimentación visual para decir a los consumidores que el sistema ya tuvo su entrada.

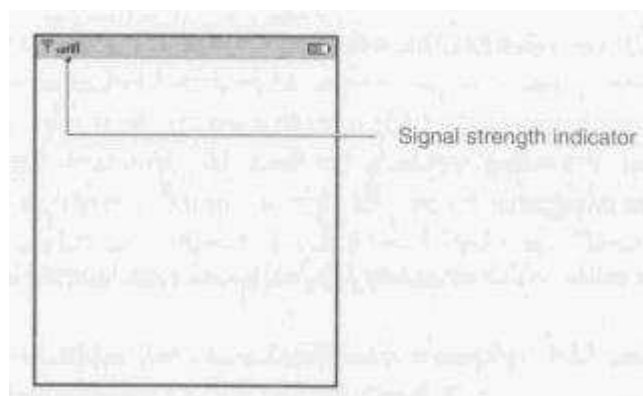
Se recomienda también que se evite las pantallas en blanco. Los consumidores piensan que el producto es más rápido si las cosas siguen ocurriendo en la pantalla, al contrario que no mostrar nada hasta que la operación sea hecha.

Otra recomendación es minimizar los retrasos y de existirlos dar una retroalimentación apropiada. Por ejemplo, desplegar un indicador animado cuando se baje información, preferiblemente uno que muestre como esta progresando la información, suministrando una retroalimentación dinámica durante los retrasos, informándoles que aún se mantienen conectados.

En conclusión a este punto, la guía recomienda a los implementadores considerar tener un producto que responda a actividades comunes de manera que haga la vida fácil al consumidor.

- **Proveer Constancia, Retroalimentación no obstructiva**

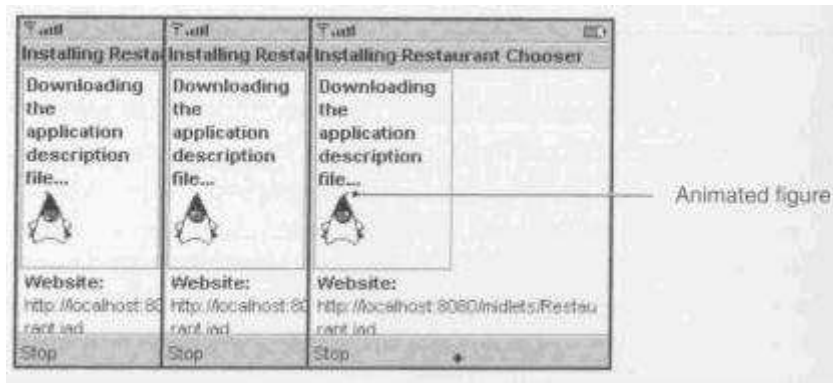
Los usuarios de los productos de consumo necesitan asegurarse que el dispositivo esté funcionando correctamente aun cuando nada importante esté pasando. Es por esta razón que la guía recomienda a los implementadores asegurarse que el producto está ahí. El indicador no debe ser preocupante o molesto, debe ser algo como una conexión grafica o una luz de poder. Por ejemplo, Algunos teléfonos móviles tienen indicador de fuerza de señal, que está activo cuando el teléfono está prendido. Su retroalimentación es crucial cuando se hacen llamadas telefónicas. El indicador se coloca de tal manera que no interfiera con el despliegue de otra información (Ver figura 2.4).



**FIGURA 2.4. USANDO UNA PDA PARA ENTRETENIMIENTO.**

Fuente: BLOCH – WAGNER, MIPD 2.0 Style Guide, Editorial Addison-Wesley  
Pag. 6

Los desarrolladores de aplicaciones deben tomar en cuenta que la animación y el sonido pueden ayudar en la retroalimentación al usuario. En algunos casos una animación lenta puede ser no tan obstructiva que otros tipos de retroalimentación. Por ejemplo una animación indicando que un producto esta conectado a una red no tiene que cambiar rápidamente, es más efectivo a un paso más lento (Ver Figura 2.5).



**FIGURA 2.5. ANIMACIÓN QUE INDICA ACTIVIDAD EN LA APLICACIÓN.**

**Fuente:** BLOCH – WAGNER, MIPD 2.0 Style Guide, Editorial Addison-Wesley  
Pag. 6

- **Hacer que Todo se Pueda Interrumpir**

Según expone la guía, los consumidores deberán ser capaces de cancelar, apagar, o simplemente interrumpir el dispositivo para hacer algo más, aun cuando hay un mensaje que requiere ser respondido o está a la mitad de una tarea. Si la persona está a la mitad de una actividad, el consumidor podrá ser capaz de empezar desde el principio de la actividad sin ningún inconveniente.

La guía recomienda a los desarrolladores de aplicaciones permitir que los consumidores interrumpan una aplicación sin importar el estado en el que estén. Por ejemplo, cuando un PDA muestra una alerta modal (un mensaje en la pantalla que el usuario debe descartar) el consumidor podrá ser capaz de descartarla, no solamente tocando un botón en particular, sino también topeando sobre la alerta. De la misma manera, si un consumidor está escribiendo un mensaje de mail y quiere ir a otra aplicación, el dispositivo deberá guardar automáticamente el mensaje como un borrador sin desplegar mensajes de error o advertencias.

Al permitir que el usuario interrumpa cualquier cosa, mantiene el control del producto en las manos del consumidor. En conclusión, la gente esta mas cómoda con productos que puedan controlar.

- **Minimizar las interrupciones desde MIDP y MIDlets**

Los consumidores no pueden ser interrumpidos y requieren una respuesta, a menos de que sea absolutamente necesaria. Los mensajes de confirmación, la retroalimentación innecesaria y los mensajes de error que requieren una respuesta no dependen de la experiencia del usuario. La guía recomienda a los desarrolladores de aplicaciones restringir las interrupciones a información crítica y consideran usar menos mecanismos obstructivos, tales como alertas de tiempo para suministrar una retroalimentación que no sea crítica.

Una alerta de tiempo es una pantalla con un mensaje para el usuario, es visible brevemente y no requiere de una respuesta. Por ejemplo, si el consumidor está en la pantalla de preferencia y presiona “Guardar”, una alerta de tiempo podrá ser usada para confirmar que las preferencias fueron guardadas.

Puede ser difícil decidir cuándo una pieza particular de información es crítica. Por ejemplo, considerar descargar aplicaciones de consumidores a móviles. Si las conexiones de red se pierden, se pueden pensar que las pérdidas de la información crítica llevarán a los consumidores a reconectarse.

Otra mejora es hacer que los dispositivos traten automáticamente de reconectarse y no obstruir en el estado de despliegue. Esta mejora mantiene las interrupciones al mínimo. Cuando se decide como manejar esta situación se considera el costo del consumidor para la conexión, así cómo el tiempo del consumidor.

Para los desarrolladores de aplicaciones se recomienda que cuando se usan alertas modales para dar a los consumidores información crítica, no hacer que el dispositivo parezca dañado. Usar lenguaje claro para explicar el problema. Probar los mensajes con consumidores reales. Esta mejora permite que los consumidores descifren la información crítica y mantenga su confianza en el dispositivo.

- **Chequear su Diseño con Otros**

En cualquier proceso de diseño, es importante chequear periódicamente los diseños contra los requerimientos y expectativas de su audiencia. Se puede hacer esto comparando sus diseños con requerimientos de mercado, visitando clientes prospectivos y evaluando los productos de la competencia.

La guía recomienda a los desarrolladores de aplicaciones involucrar a los consumidores en estudios de exploración, estudios de modelo y encuestas. Estas son algunas de las mejores maneras de chequear cuando les gusta el diseño del producto.

#### **e. Diseño de aplicaciones con MIDP**

Para el diseño de los MIDlets, la guía recomienda seguir una serie de pasos:

- Caracterizando la aplicación.
- Describiendo casos de uso.
- Identificando tareas.
- Bosquejando tareas.
- Diseñando el flujo de la aplicación.
- Creando un modelo de navegación.
- Implementación de la aplicación.
- Comparación entre el modelo de navegación y el de Implementación.

Estas etapas de desarrollo son en el fondo muy familiares a un desarrollo de un front-end<sup>5</sup> de una aplicación cualquiera. Claro que hay que tomar en cuenta algunos factores como resolución de la pantalla y los colores que el dispositivo móvil ofrece.

#### **f. Elementos Utilizados en la Guía de Estilos de MIPD**

<sup>5</sup> Se refiere a la interfaz o presentación al usuario que expone una aplicación

Como en todas las guías de estilo, se encuentran los mismos elementos que se manejan en una interfaz de usuario. Como es obvio, esta guía está basada en la tecnología Java, por lo que muchos de los comentarios y recomendaciones utilizan nombre de atributos o métodos que ofrece el API de J2ME.

Esta guía de estilos provee de pautas para los siguientes tópicos:

- Diseño de Pantallas
- Listas
- Texto
- Formas y Diseño de Forma
- Elementos de una Forma (Etiquetas, Imágenes, Cadenas, Botones, etc.)
- Alertas.
- Pantallas de Juego.
- Comandos Abstractos (BACK, SCREEN, ITEM, OK, CANCEL, STOP, etc.)
- Seguridades.
- Instalación y Manejo de Aplicaciones.

#### **2.1.2.2 IBM User Interface Architecture**

User Interface Architecture (UIA) o Arquitectura de Interfaz de Usuario describe un conjunto de principios y de pautas para el diseño de interfaces en productos basados en la tecnología IBM. Aplicando esta llamada arquitectura, se pueden obtener los siguientes beneficios:

- La arquitectura incorpora principios de reconocimiento de factores humanos que son resultado de mejoras de la usabilidad. Estos principios pueden compararse con “transparente” o con “simple”, pero son pasados por alto a menudo por los diseñadores y, por lo tanto, excluidos de productos de consumo, tales como computadoras, implementos electrónicos y WebSite entre otros. Es por esto que el diseño basado en estos principios llegará a ser más fácil de utilizar.

- Además de los principios fundamentales, la arquitectura también proporciona las pautas para diseñar interfaces de usuario. Estas pautas son: eficacia, practicidad, y el “easy-to-follow” o fácil de seguir. Específicas convenciones de diseño son también derivadas de estas guías, aportando al desarrollador con ideas con el qué hacer y qué evitar durante el proceso de diseño. Estas guías y convenciones aumentarán la eficacia del trabajo del desarrollador, y lo que es más importantemente, le ayudarán a evitar equivocaciones comunes del diseño y a facilitar el uso de su producto.
- Los principios y las guías en la arquitectura se idean con el fin de fijar los estándares del diseño para los productos basados en la tecnología de IBM. La universalidad que resulte en las interfaces, permitirá que los usuarios transfieran su experiencia de aprendizaje a partir de un producto de IBM a otro y que den al usuario un sentido de acoplamiento y de control sobre un sistema. Esto aumentará en última instancia su satisfacción y productividad.

De esta manera, lo que busca IBM en su arquitectura de interfaces de usuario es alcanzar consistencia adicional en diseño, obteniendo interfaces que cubran las necesidades, haciendo que el producto sea lo mas útil y transparente posible al momento de usarlo.

Dentro del proceso inicial que propone esta guía, se exponen algunas consideraciones para el diseño como es primeramente los modelos a desarrollarse. Esta guía recomienda implementar los siguientes modelos:

**a. Modelo del Desarrollador**

Demuestra cómo se pone en ejecución un nuevo sistema.

**b. Modelo del Usuario**

Permite que un usuario trate de explicar el nuevo sistema. La experiencia de aprendizaje de cada usuario se convierte en un nuevo modelo de usuario.



### c. Modelo del Diseñador

Se basa en los modelos múltiples del usuario y describe en colectivo la experiencia de todos los usuarios con el mismo sistema.

Según se expone en la guía, es crítico que primero se desarrollen los modelos cuando se diseña un producto. En el modelo del diseñador, se define por ejemplo la manera en la cual un grupo, clase u objetos aparecerán y se comportarán. Estas especificaciones ayudarán a crear un común look and feel para los objetos en un interfaz. La consistencia que resulta hará que el comportamiento de los objetos sea fiable y, por ende, el de la interfaz intuitiva y del producto fácil utilizar.

Otra de las ideas que pone a consideración esta guía es el diseño centrado en el usuario (UCD). La tabla 2.1 resume el proceso de UCD y las consideraciones relevantes a cada uno paso.

<b>Proceso de UCD</b>	<b>Descripción</b>	<b>Consideraciones de UIA</b>
Definición del mercado	Definir las audiencias objetivo, identificar los competidores, y determinar necesidades básicas del usuario que deben ser satisfechas.	Decidir si el UIA es apropiada para el área o temática del aplicativo.
Análisis de tarea	Identificar y entender metas y tareas del usuario, las estrategias que ellos usan para realizar sus tareas. Las herramientas que utilizan actualmente, los problemas que experimentan, los cambios que quieren ver en sus tareas.	Diseñar el producto usando tareas identificadas. Cada tarea será incorporada al producto como una secuencia de vistas. Analizar la frecuencia de una tarea, ayudara a decidir si debes proveer de un asistente para esa tarea
Evaluación Competitiva	Determinar las fuerzas del diseño y debilidades de la competición.	Ninguno
Diseño y walk-through	Usar los resultados de la tarea y los análisis competitivos, crear soluciones alternativas, solicitar una retroalimentación de sesiones walk-through con el usuario.	Crear uno o más modelos del producto basado en modelos del diseñador. Cerciorarse que todos los elementos de los modelos corresponden y cumplen con los de UIA.

		Utilizar el diseño en las sesiones de walk-through para ver si los usuarios entienden los modelos y elegir un único modelo para la implementación.
Evaluación y Validación	Solicitar periódicamente la retroalimentación del usuario e iterar el diseño basado en el análisis de las experiencias con los usuarios	Implementar, evaluar, y validar el diseño basado en el UIA
Benchmark	Correr el Benchmark para verificar que el producto haya resuelto los objetivos primarios. Si una tercera persona la compañía conduce el Benchmark y si los resultados son positivos puede convertirse en puntos de venta importantes en producto	Ninguno

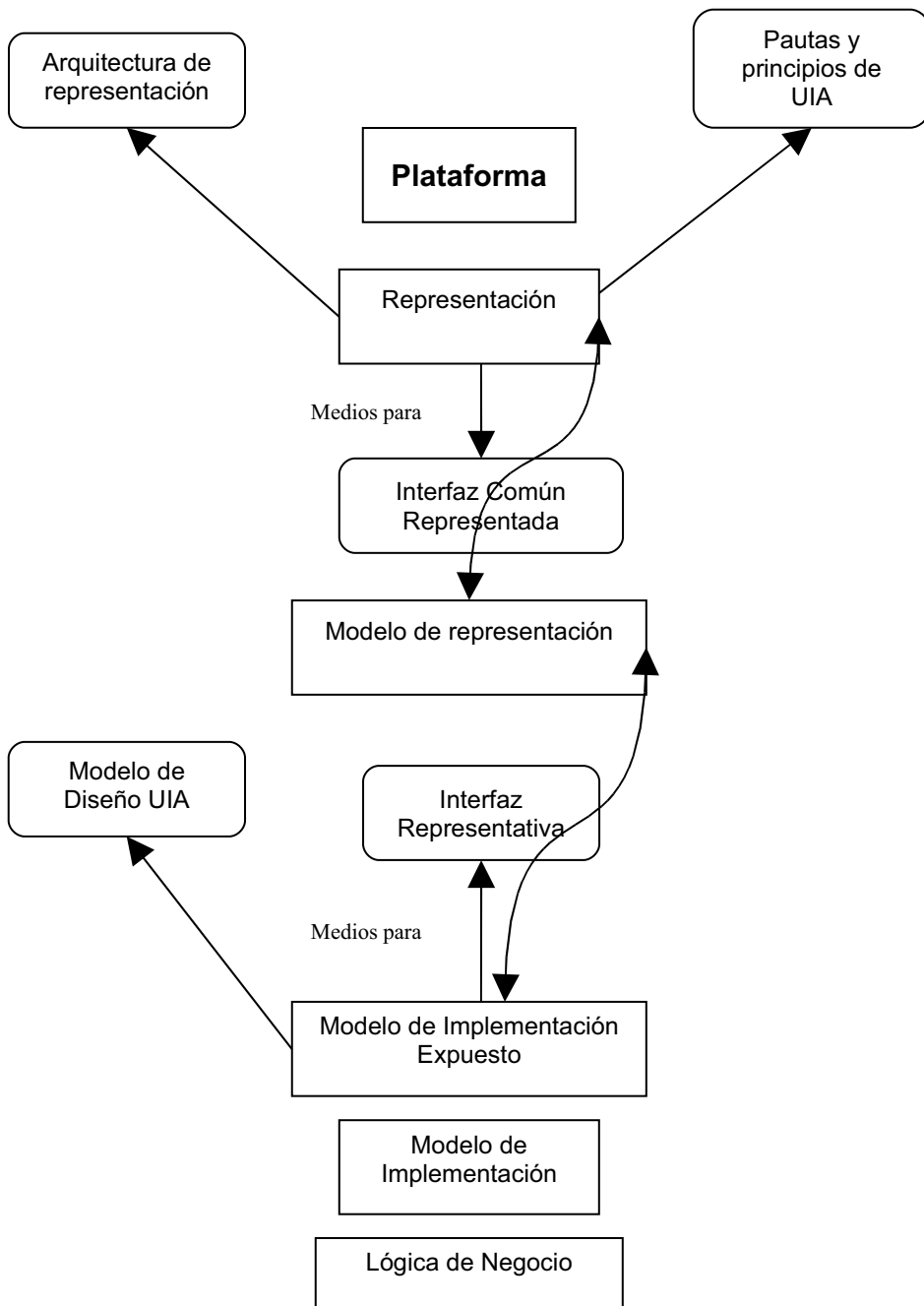
**TABLA 2.1. PROCESO DE UCD.**

Elaborado por: Los Autores.

Un aspecto poco usual y que no se encuentra en otras guías de estilo es que justamente UIA está pensada para los diseños de interfaces de usuario sistemas de izquierda a derecha y de arriba a abajo en lo que respecta a la forma de la escritura. La guía recomienda realizar ajustes para acomodar la direccionalidad de los idiomas, tales como árabe y hebreo, que tienen diversos sistemas de la escritura.

Con respecto a las plataformas y ambientes en los cuales puede ser aplicada UIA, se aclara primeramente que la guía no repite reglas que son ya comunes a todas las plataformas o ambientes. Es por esta razón que esta se puede conjugar con los estándares [ISO/IEC](#) y las guías de estilo para [Windows](#), Java (MIDP), UNIX, entre otros.

Otro punto valioso que ofrece UIA es la concepción de la estructura del producto. La figura 2.6 muestra la estructura de un producto típico basado en UIA.



**FIGURA 2.6. ESTRUCTURA DE UN PRODUCTO TÍPICO BASADO EN UIA.**  
**Fuente:** Los Autores.

## 2.2 DESARROLLO DE LA COMPARACIÓN

La naturaleza de la Web, plantea nuevos retos a los diseñadores e implementadores de interfaces, más aún cuando hay limitaciones muy obvias, como en el caso de los dispositivos móviles, las audiencias son muy variadas y dispersas, las configuraciones y preferencias de hardware y software son muy diversas, las expectativas sobre Internet y la difícil adaptación a la dinámica vertiginosa propia de los contenidos Web.

En consideración a las limitaciones existentes en las pantallas de dispositivos móviles, así como también en las capacidades de procesamiento de dichos dispositivos, se hace necesario establecer como paradigmas de evaluación tanto a la utilidad como a la facilidad de uso de las interfaces Web.

Se adoptan estos paradigmas, fundamentándose en la importancia que tiene para las diferentes organizaciones, los sitios Web en los que se exponen sus productos, servicios, información, motivaciones, planes, etc. Por ello las interfaces Web deben ser una condensación de las necesidades de información que los usuarios de dichos sitios tienen, y la satisfacción de las mismas.

Se ha escogido, en base a las ideas preliminares, al documento **Mobile Web Best Practices 1.0** propuesto por el W3C como el conjunto de criterios a utilizar para evaluar las guías seleccionada en base a un contexto móvil y orientado a la Web. En dicho documento, se recogen las mejores prácticas del diseño de Web para dispositivos móviles, de entre diversas empresas y organizaciones del mundo tecnológico.

La selección de este documento, se debe a la seriedad de una organización como el W3C, encargado de regular, normar, proponer y evaluar el contenido Web a lo largo de todo el mundo.

## 2.2.1 CONSIDERACION PARA LA COMPARACION

La presente comparativa se ha creído necesario separar el análisis en criterios de apoyo al proceso de desarrollo de interfaces y criterios técnicos. Los criterios de apoyo al proceso de desarrollo de interfaces son aquellos que tienen que ver con el soporte al trabajo en equipo, planificación y validación de la aplicación, mientras que los criterios técnicos son los que proveen un marco de referencia para diseño y construcción del aplicativo.

A continuación se detallarán los criterios de apoyo al proceso de desarrollo de interfaces de una aplicación Web móvil:

- **Posee un proceso de diseño de interfaces**

Propone una serie de pasos o tareas para la concepción o creación de las interfaces de la aplicación

- **Existen lineamientos para definir claramente el entorno de desarrollo de la aplicación**

Es decir ayuda a alcanzar los objetivos y metas que persigue el diseño a través de actividades y de la definición de roles propuestos dentro del equipo.

- **Se proponen modelos concretos y funcionales para móviles**

Esto se refiere a que los modelos que se propone desarrollar para el diseño de las interfaces están pensados para PDA's y además procuran no ser muy abstractos y complicados para el desarrollador.

- **Existe un proceso de validación de las interfaces**

Es decir, las interfaces son sometidas a algún tipo de evaluación donde el usuario critique el diseño y lo apruebe en base a sus requerimientos.

- **Aplica a los dispositivos móviles**

Las ideas o criterios funcionales están basados en la tecnología de dispositivos móviles.

- **Independencia del lenguaje de marcado o plataforma**

No importa el lenguaje de programación o el ambiente en el que va a ser desarrollada la aplicación para móviles

- **Analiza los dominios de aplicación y sugiere recomendaciones específicas para cada uno de ellos**

Los dominios de la aplicación pueden ser tres

- Dominio de Acceso a la información y Comunicaciones
- Dominio de aplicaciones de negocio
- Dominio de Aplicaciones de Entretenimiento.

- **Considera las limitaciones del entorno de ejecución de la aplicación**

Esto se refiere a ancho de banda, resoluciones de pantalla y despliegue, colores, etc.

- **Tiene consideraciones que mejoren la accesibilidad**

Esto se refiere a la facilidad de uso para usuarios con discapacidad

Considerando que una aplicación Web móvil requiere de un alto componente técnico, estético y eficiente; para ello se han seleccionado las siguientes mejores prácticas, como criterios de evaluación de las guías descritas en secciones anteriores.

- **Navegación y vínculos**

- **URLs de los puntos de entrada al sitio**

Deben mantenerse cortos

- **Barra de navegación**

Proveer la mínima navegación en la parte superior de la página

- **Estructura Balanceada**

Tomar en cuenta las repercusiones de tener demasiados vínculos en una página y pedirle seguir al usuario muchos vínculos para alcanzar lo que esta buscando

- **Mecanismos de navegación**

Proveer mecanismos consistentes para este propósito

- **Llaves de Acceso**

Asignar mecanismos de acceso (por ejemplo comandos de teclado) a los vínculos en menús de navegación y funcionalidad frecuentemente utilizada

- **Identificación del objetivo de un vínculo**

Claramente, identificar el vínculo con su objetivo final

- **Mapas de Imágenes**  
No utilizar mapas de imágenes a menos que se conozca que los dispositivos los soportan efectivamente
- **Refrescamiento, redirección y ventanas producidas**  
No causar que los pop-ups y otras ventanas aparezcan y no cambiar la ventana actual sin informar al usuario.  
Además no se deben crear páginas que se auto refresquen periódicamente, a menos que se haya informado al usuario y se provea de mecanismos para parar dicho proceso. No utilizar marcado para redirigir páginas automáticamente; en lugar de ello se debe configurar el servidor para redirigir mediante códigos http
- **Recursos vinculados externamente**  
Mantener el número de recursos externamente vinculados, al mínimo
- **Contenido y Arreglo (Layout) de página**
  - **Contenido de Página**  
Asegurar que el contenido sea adecuado para el contexto móvil, utilizando lenguaje claro y simple, y limitarlo a lo que el usuario ha requerido
  - **Tamaño de Página**  
Dividir las páginas en porciones de tamaño limitado pero utilizables; además se debe asegurar que el tamaño total de la página es apropiado a las limitaciones de memoria del dispositivo
  - **Scrolling**  
Limitar el uso del scroll, en una sola dirección, a menos que un scroll secundario no pueda ser evitado
  - **Materiales extraños**  
Asegurar que el material central del significado de la página, preceda al material que no lo es
  - **Gráficas**  
No utilizar gráficas para espaciamiento y tampoco se debe utilizar imágenes que no puedan ser renderizadas por el dispositivo.

Evitar imágenes grandes o de alta resolución salvo el caso en el que pudiese perderse información crítica

- **Color**

Asegurar que la información a color también este disponible sin él, también debe asegurarse que la combinación de los colores de fondo y primer plano provea suficiente contraste

- **Imágenes de fondo**

Cuando se utilicen imágenes de fondo, asegurar que el contenido permanezca legible en el dispositivo

- **Definición de página**

- **Título**

Proveer un título corto pero descriptivo

- **Marcos (frames)**

No se deben utilizar marcos

- **Elementos estructurales**

Utilizar características del lenguaje de marcado para indicar la estructura lógica de un documento

- **Tablas**

No utilizar tablas a menos que el dispositivo las soporte; si se las utiliza no anidarlas ni aplicarlas como arreglo (layout).

En lo posible utilizar una alternativa a la presentación tabular

- **Ítems no textuales**

Proveer una alternativa textual a cada elemento que no sea de texto.

No confiar en objetos embebidos o scripts.

- **Tamaño de Imagen**

Especificar el tamaño de imágenes en el marcado y modificarlo en el servidor, si es que tienen un tamaño intrínseco

- **Marcado Válido**

Crear documentos que se validen contra gramáticas formales publicadas

- **Medidas**



No utilizar medidas en píxeles y no utilizar tampoco unidades absolutas en valores de atributos del lenguaje de marcado y valores de propiedades de hojas de estilo

- **Hojas de Estilo**

Usar hojas de estilo para controlar el arreglo (layout) y presentación, a menos que el dispositivo sea conocido por no soportarlas.

Organizar documentos de tal forma que si necesita puedan leerse sin hojas de estilo. Mantener pequeñas las hojas de estilo.
- **Minimización**

Utilizar marcado delicado y eficiente en cantidad y calidad.
- **Tipos de Contenido**

Enviar contenido en un formato, que se conozca, sea soportado por el dispositivo y donde sea posible, enviar dicho contenido en un formato preferencial.
- **Codificación de Caracteres**

Asegurar que el contenido sea codificado utilizando una codificación de caracteres que sea soportada por el dispositivo.

En las respuestas, indicar la codificación de caracteres utilizada.
- **Mensajes de Error**

Proveer mensajes de error informativos y medios de navegación desde un mensaje de error de vuelta hacia información útil.
- **Cookies**

No confiar en que las cookies están habilitadas
- **Cabeceras de Cache**

Proveer información de cacheo en las respuestas de HTTP
- **Fuentes**

No confiar en soporte de estilos relacionados a fuentes.
- **Entradas de Usuario**
  - **Entrada**

Mantener el número de presiones de tecla (keystrokes) al mínimo, evitar entrada libre de texto donde sea posible, proveer valores predeterminados donde se pueda.

Especificar un modo por defecto, de entrada de texto, lenguaje y/o formato de entrada, si se conoce que el dispositivo lo soporta.

- **Orden de pestañas (tabs)**

Crear un orden lógico a través de vínculos, controles de formas y objetos.

- **Etiquetas para controles de formas**

Etiquetar todos los controles de formas apropiadamente y asociar las etiquetas con los controles explícitamente.

Posicionar las etiquetas de tal forma que se ajusten apropiadamente en relación a los controles de forma a los que se refieren.

Las mejores prácticas mencionadas anteriormente se orientan a calificar a las guías de estilo con el fin de evaluar su adecuado soporte de Web móvil, para conseguir posteriormente recomendaciones específicas a los requerimientos de dispositivos móviles.

El número de recomendaciones que cada guía posee, relacionada a cada criterio expuesto en párrafos anteriores, servirá como medida dentro de las matrices de evaluación.

La siguiente nomenclatura se ha utilizado para abreviar los nombres de las guías en las matrices de evaluación:

- *W.S.G. 2nd.*: Abrevia el nombre de Guía de Estilos Web 2da. Edición (Web Style Guide 2nd. Edition)
- *MIDP 2.0* : Abrevia el nombre de MIDP v2.0 Style Guide for the Java 2 Platform, Micro Edition
- *IBM U.I.A.* : Abrevia el nombre de IBM User Interface Architecture
- *Calvin W.S.G.* : Abrevia el nombre de Guía de Estilos Web del Calvin College

La asignación de los pesos, se ha realizado dividiendo el peso total de cada una de las categorías, para el número de criterios que abarca. Esto se debe a que en

el documento **Mobile Web Best Practices 1.0**, se toma a todos las mejores prácticas, como un solo conjunto con un fin único.

En la columna de pesos, en cada categoría se coloca la sumatoria de los pesos correspondientes a cada uno de los criterios de dicha categoría, y son estos totales los que se utilizarán en los próximos análisis.

El análisis técnico se han dividido en dos grupos de criterios agrupados de forma lógica, uno orientado al usuario final y el otro al desarrollador de las interfaces Web.

Dentro del primer grupo, se han separado los criterios de comparación en:

- Navegación y Vínculos
- Entradas de Usuario Entradas

El segundo comprende:

- Contenido y Arreglo (Layout) de página
- Definición de página

Los pesos que serán destinados a cada uno de estos ítems, estarán en función del número de pesos que posee dicha categoría con respecto al número total de criterios del grupo que la contiene.

### **Primer Análisis Técnico**

Se ha considerado una distribución equitativa del peso entre los criterios tanto para el usuario final como para el programador de aplicaciones Web, es decir 50 puntos de peso para cada uno (Ver tabla 2.2).

<b>Usuario Final</b>	<b>50 puntos</b>
Navegación y Vínculos	37
Entradas de Usuario Entradas	13
<b>Desarrollador de la Aplicación</b>	<b>50 puntos</b>

Contenido y Arreglo (Layout) de página	15
Definición de página	35

**TABLA 2.2. CONSIDERACIONES PARA EL PRIMER ANALISIS TECNICO.**  
Elaborado por: Los Autores.

### Segundo Análisis Técnico

Para este segundo caso, se ha considerado una distribución de pesos diferente. El usuario final tendrá 60 puntos y el programador de aplicaciones Web tendrá 40 puntos, esto con el fin de analizar los resultados que arrojaran las guías ante los criterios de Usuario final y Desarrollador de la aplicación (Ver tabla 2.3).

La distribución será la siguiente:

<b>Usuario Final</b>	<b>60 puntos</b>
Navegación y Vínculos	45
Entradas de Usuario Entradas	15
<b>Desarrollador de la Aplicación</b>	
<b>40 puntos</b>	
Contenido y Arreglo (Layout) de página	12
Definición de página	28

**TABLA 2.3. CONSIDERACIONES PARA EL SEGUNDO ANALISIS TECNICO.**  
Elaborado por: Los Autores

### Tercer Análisis Técnico

Para este tercer caso, se ha considerado una distribución de pesos diferente. El usuario final tendrá 40 puntos y el programador de aplicaciones Web tendrá 60 puntos, contrastando así con los 2 análisis anteriores (Ver tabla 2.4).

La distribución será la siguiente:

<b>Usuario Final</b>	<b>40 puntos</b>
Navegación y Vínculos	30
Entradas de Usuario Entradas	10
<b>Desarrollador de la Aplicación</b>	
<b>60 puntos</b>	
Contenido y Arreglo (Layout) de página	18
Definición de página	42

**TABLA 2.4. CONSIDERACIONES PARA EL TERCER ANALISIS TECNICO.**  
**Elaborado por:** Los Autores

## 2.2.2 COMPARACIÓN TÉCNICA

En la tabla 2.5 se muestra el número de recomendaciones por criterio y por guía, con el respectivo peso para cada categoría y criterio:

	<i>W.S.G. 2nd.</i>	<i>MIDP 2.0</i>	<i>IBM U.I.A.</i>	<i>Calvin W.S.G.</i>	<i>Pesos - Análisis 1</i>	<i>Pesos - Análisis 2</i>	<i>Pesos - Análisis 3</i>
<b>Navegación y vínculos</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>30</b>
URIs de los puntos de entrada al sitio	0	1	2	2	4,1	5,0	3,3
Barra de navegación	3	4	2	0	4,1	5,0	3,3
Estructura Balanceada	8	3	0	1	4,1	5,0	3,3
Mecanismos de navegación	6	6	3	5	4,1	5,0	3,3
Llaves de Acceso	0	0	0	0	4,1	5,0	3,3
Identificación del objetivo de un vínculo	4	2	1	1	4,1	5,0	3,3
Mapas de Imágenes	1	2	0	0	4,1	5,0	3,3
Refrescamiento, redirección y ventanas producidas	1	1	2	0	4,1	5,0	3,3
Recursos vinculados externamente	0	1	0	0	4,1	5,0	3,3
<b>Contenido y Arreglo (Layout) de página</b>	<b>74</b>	<b>53</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
Contenido de Página	36	25	15	15	2,1	1,7	2,6
Tamaño de Página	4	3	0	0	2,1	1,7	2,6
Scrolling	0	0	0	0	2,1	1,7	2,6
Materiales extraños	3	2	3	0	2,1	1,7	2,6
Gráficas	19	18	10	1	2,1	1,7	2,6
Color	11	7	8	2	2,1	1,7	2,6
Imágenes de fondo	1	3	8	0	2,1	1,7	2,6
<b>Definición de página</b>	<b>69</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>42</b>
Título	3	2	2	2	2,2	1,8	2,6
Marcos (frames)	5	2	2	1	2,2	1,8	2,6
Elementos estructurales	4	3	0	1	2,2	1,8	2,6
Tablas	10	4	3	1	2,2	1,8	2,6
Ítems no textuales	4	2	1	1	2,2	1,8	2,6
Tamaño de Imagen	1	4	1	0	2,2	1,8	2,6
Marcado Válido	0	0	0	0	2,2	1,8	2,6
Medidas	1	0	0	0	2,2	1,8	2,6
Hojas de Estilo	6	1	1	2	2,2	1,8	2,6
Minimización	0	0	1	0	2,2	1,8	2,6
Tipos de Contenido	4	0	0	2	2,2	1,8	2,6

Codificación de Caracteres	0	1	2	0	2,2	1,8	2,6
Mensajes de Error	1	1	1	0	2,2	1,8	2,6
Cookies	0	0	0	0	2,2	1,8	2,6
Cabeceras de Cache	0	0	0	0	2,2	1,8	2,6
Fuentes	30	5	3	1	2,2	1,8	2,6
<b>Entradas de Usuario</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>10</b>
Entrada	0	1	0	0	4,3	5,0	3,3
Orden de pestañas (tabs)	0	0	0	0	4,3	5,0	3,3
Etiquetas para controles de formas	0	0	0	2	4,3	5,0	3,3

**TABLA 2.5. RESULTADOS DE LA CONTEO DEL NÚMERO DE RECOMENDACIONES POR CRITERIO Y POR GUÍA, CON EL RESPECTIVO PESO PARA CADA CATEGORÍA Y CRITERIO.**

Elaborado por: Los Autores

En la tabla 2.6 se muestra los totales de pesos, los cuales consisten del producto de la cantidad de recomendaciones por cada criterio y el peso asignado a cada uno de ellos

	ANALISIS 1				ANALISIS 2				ANALISIS 3			
	Total Calvin W.S.G.	Total W.S.G. 2nd.	Total MIDP 2.0	Total IBM U.I.A.	Total Calvin W.S.G.	Total W.S.G. 2nd.	Total MIDP 2.0	Total IBM U.I.A.	Total Calvin W.S.G.	Total W.S.G. 2nd.	Total MIDP 2.0	Total IBM U.I.A.
<b>Navegación y vínculos</b>	<b>37</b>	<b>95</b>	<b>82</b>	<b>41</b>	<b>45</b>	<b>115</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>77</b>	<b>67</b>	<b>33</b>
URIs de los puntos de entrada al sitio	8	0	4	8	10	0	5	10	7	0	3	7
Barra de navegación	0	12	16	8	0	15	20	10	0	10	13	7
Estructura Balanceada	4	33	12	0	5	40	15	0	3	27	10	0
Mecanismos de navegación	21	25	25	12	25	30	30	15	17	20	20	10
Llaves de Acceso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Identificación del objetivo de un vínculo	4	16	8	4	5	20	10	5	3	13	7	3
Mapas de Imágenes	0	4	8	0	0	5	10	0	0	3	7	0
Refrescamiento, redirección y ventanas producidas	0	4	4	8	0	5	5	10	0	3	3	7
Recursos vinculados externamente	0	0	4	0	0	0	5	0	0	0	3	0
<b>Contenido y Arreglo (Layout) de página</b>	<b>39</b>	<b>159</b>	<b>124</b>	<b>94</b>	<b>31</b>	<b>127</b>	<b>99</b>	<b>75</b>	<b>46</b>	<b>190</b>	<b>149</b>	<b>113</b>
Contenido de Página	32	77	54	32	26	62	43	26	39	93	64	39
Tamaño de Página	0	9	6	0	0	7	5	0	0	10	8	0
Scrolling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Materiales extraños	0	6	4	6	0	5	3	5	0	8	5	8
Gráficas	2	41	39	21	2	33	31	17	3	49	46	26
Color	4	24	15	17	3	19	12	14	5	28	18	21
Imágenes de fondo	0	2	6	17	0	2	5	14	0	3	8	21
<b>Definición de página</b>	<b>24</b>	<b>151</b>	<b>55</b>	<b>37</b>	<b>19</b>	<b>121</b>	<b>44</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>181</b>	<b>66</b>	<b>45</b>
Título	4	7	4	4	4	5	4	4	5	8	5	5
Marcos (frames)	2	11	4	4	2	9	4	4	3	13	5	5
Elementos estructurales	2	9	7	0	2	7	5	0	3	11	8	0

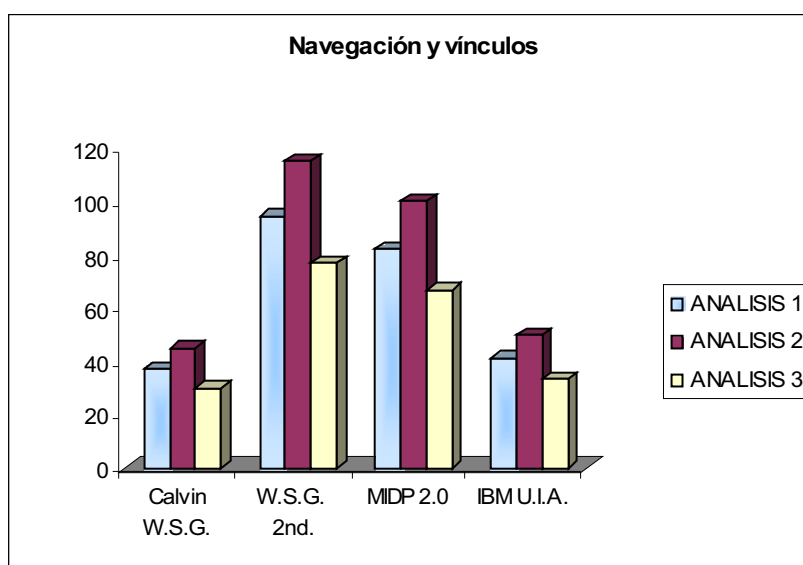
Tablas	2	22	9	7	2	18	7	5	3	26	11	8
Ítems no textuales	2	9	4	2	2	7	4	2	3	11	5	3
Tamaño de Imagen	0	2	9	2	0	2	7	2	0	3	11	3
Marcado Válido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medidas	0	2	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0
Hojas de Estilo	4	13	2	2	4	11	2	2	5	16	3	3
Minimización	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	3
Tipos de Contenido	4	9	0	0	4	7	0	0	5	11	0	0
Codificación de Caracteres	0	0	2	4	0	0	2	4	0	0	3	5
Mensajes de Error	0	2	2	2	0	2	2	2	0	3	3	3
Cookies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cabeceras de Cache	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuentes	2	66	11	7	2	53	9	5	3	79	13	8
<b>Entradas de Usuario</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
Entrada	0	0	4	0	0	0	5	0	0	0	3	0
Orden de pestañas (tabs)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etiquetas para controles de formas	9	0	0	0	10	0	0	0	7	0	0	0

**TABLA 2.6. TABLA DE RESULTADOS DE LOS TRES ESEENARIOS PROPUESTOS PARA LA COMPARACION TECNICA DE LAS GUIAS.**

Elaborado por: Los Autores

La evaluación de criterios técnicos útiles al contexto Web móvil, se resume en función del peso total calculado para cada aspecto, en la matriz anterior a este párrafo. En las tablas 2.7, 2.8, 2.9, 2.10 se presenta un resumen gráfico de la evaluación:

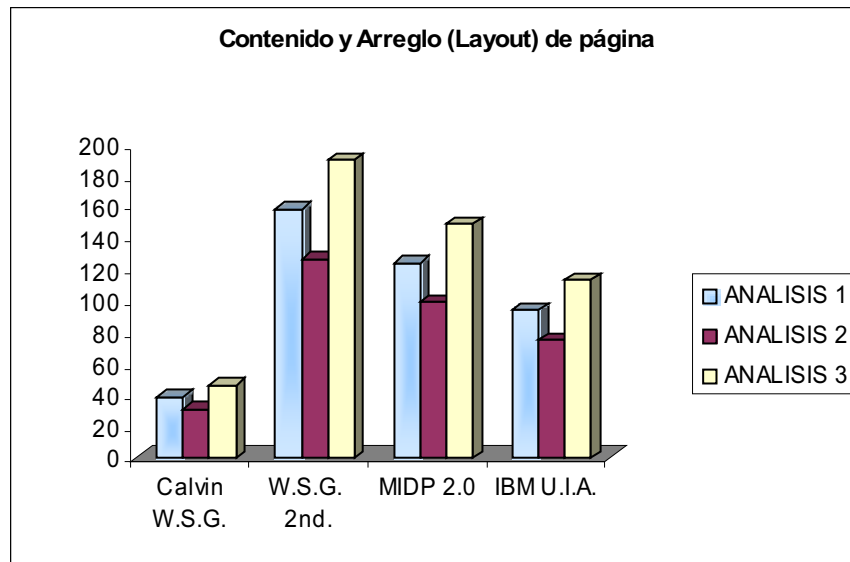
- Navegación y Vínculos



**FIGURA 2.7. GRAFICA DEL RESULTADO DE LA COMPARACION A NIVEL DE NAVEGACION Y VINCULOS.**

Fuente: Los Autores

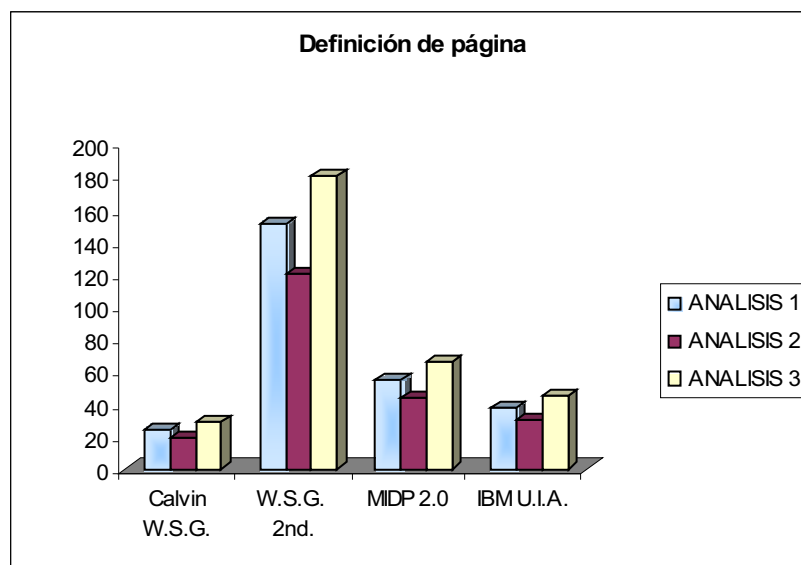
- Contenido y Arreglo



**FIGURA 2.8. GRAFICA DEL RESULTADO DE LA COMPARACION A NIVEL DE CONTENIDO Y ARREGLO.**

Fuente: Los Autores

- Definición de Página

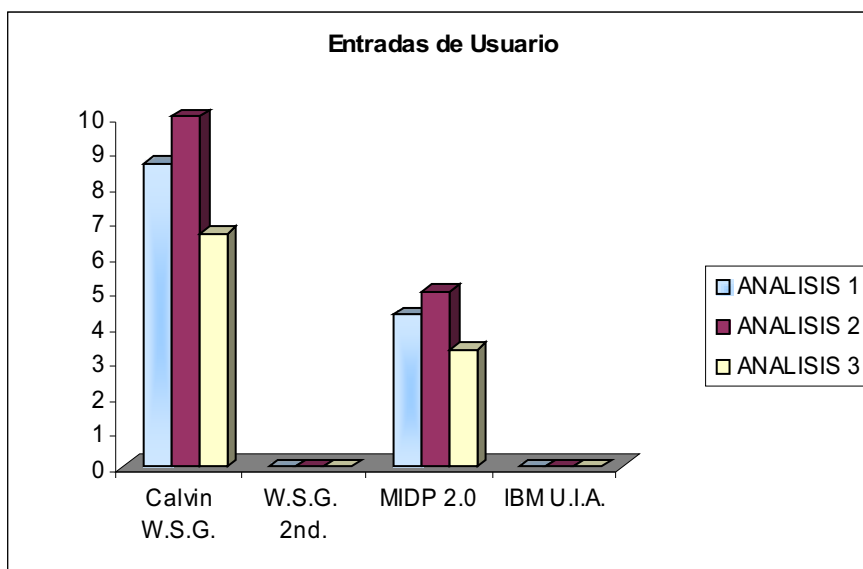


**FIGURA 2.9. GRAFICA DEL RESULTADO DE LA COMPARACION A NIVEL DE DEFINICION DE PÁGINA.**

Fuente: Los Autores



- Entradas de Usuario



**FIGURA 2.10. GRAFICA DEL RESULTADO DE LA COMPARACION A NIVEL DE ENTRADAS DE USUARIO.**

Fuente: Los Autores

### 2.2.3 COMPARACIÓN DEL APOYO AL PROCESO DE DESARROLLO DE INTERFACES DE UNA APLICACIÓN WEB MÓVIL

Esta comparación recoge una serie de criterios basados en las mejores prácticas anteriormente expuestas, y se tabulan según la existencia de estos en cada una de las guías, realizando una sumatoria de los pesos de los criterios existentes. A continuación se presenta la tabla con los contenidos explicados.

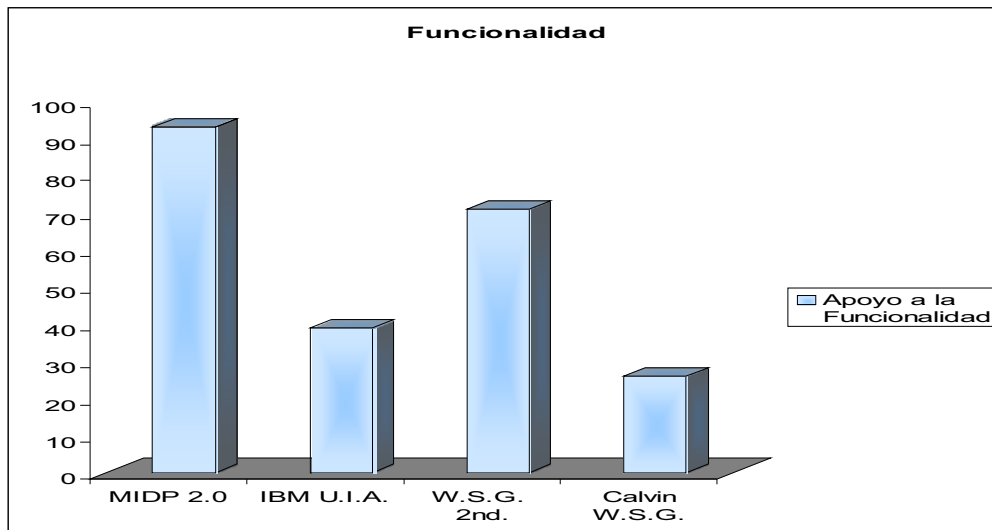
	MIDP 2.0	IBM U.I.A.	W.S.G. 2nd.	Calvin W.S.G.	Pesos
Posee un proceso de diseño de interfaces	Sí	Sí	Sí	No	13
Existen lineamientos para definir claramente el entorno de producción de la aplicación (personas, objetivos, tareas, etc.)	Sí	No	Sí	Sí	9

Se proponen modelos concretos y funcionales (reflejar claramente el propósito del diseño)	Sí	Sí	No	No	12
Existe un proceso de validación de las interfaces	Sí	Sí	Sí	No	14
Aplica a los dispositivos móviles	Sí	No	No	No	17
Independencia del lenguaje de marcado o plataforma	No	No	Sí	Sí	7
Analiza los dominios de aplicación y sugiere recomendaciones específicas para cada uno de ellos	Sí	No	Sí	No	6
Considera las limitaciones del entorno de ejecución de la aplicación (ancho de banda, resoluciones de pantalla y despliegue, colores, etc.)	Sí	No	Sí	No	12
Tiene consideraciones que mejoren la accesibilidad (facilidad de uso para usuarios con discapacidad)	Sí	No	Sí	Sí	10
<b>SUMATORIA DE PESOS</b>					100

**TABLA 2.7. TABLA DE RESULTADOS DE LA COMPARACION FUNCIONAL.**

**Elaborado por:** Los Autores

Gráficamente los resultados de esta comparación se presentan de la siguiente manera:



**FIGURA 2.11. GRAFICA DE RESULTADO DE LA COMPARACION DEL APOYO AL PROCESO DE DESARROLLO DE INTERFACES DE UNA APLICACIÓN WEB MÓVIL**

**Fuente:** Los Autores

#### **2.2.4 CONCLUSIONES DE LA COMPARATIVA**

- De los análisis técnicos, puede decirse que las tendencias de cada una de las categorías de comparación no se modifican aun cuando se le de mas énfasis al usuario o al programador
- Al mantenerse las tendencias en cada uno de los análisis técnicos, queda demostrado que el peso de cada una de ellas, es relativo al enfoque que se le de a la guía, ya sea del usuario o del programador
- Con respecto al conjunto de buenas prácticas utilizado como parámetro de comparación, las guías que mas recomendaciones presentan son MIDP 2.0 y W.S.G. 2nd.
- Cada una de las guías aporta con recomendaciones de diferente categoría, por lo que ninguna de ellas puede descartarse ni catalogarse como inútil para el propósito de esta tesis
- La presente comparación permite demostrar que las mejores prácticas para el diseño Web, requieren de un documento donde se las recoja y se muestre su aplicación
- La propuesta de guías de estilo, se basará enteramente en la presente comparación y todos los aspectos que se han explicado dentro de ella
- Las recomendaciones que se han contabilizado en el análisis anterior, son aquellas que permiten conseguir el objetivo u objetivos de cada una de las buenas prácticas utilizadas como marco de comparación
- El análisis descrito, permite demostrar que dentro del diseño de interfaces, no prima solamente el respaldo científico de los criterios de diseño sino también y la cuestión estética y artística del entorno sensorial humano

- Dentro de la subjetividad presente en el diseño de interfaces, el análisis realizado, pretende objetivar la determinación de un conjunto de recomendaciones que soporten la implementación de interfaces Web para PDA ajustadas a las mejores prácticas de la industria (W3C)
- Las buenas prácticas son una de las vías por las que los procesos de ingeniería en general, se agilitan y se estandarizan, produciendo mejores resultados para el conjunto de la sociedad en general tanto en recursos como en beneficios.
- No todas las guías poseen un proceso de desarrollo de interfaces (conjunto de criterios funcionales), ya que se centran en el ámbito del diseño e implementación de las interfaces graficas.

## **CAPITULO 3.**

### **PROPUESTA DE GUÍA DE ESTILOS**

El presente capítulo persigue como objetivo generar una propuesta de guía de estilos, basada en la investigación anteriormente realizada. Las recomendaciones que provee la guía son el resultado del análisis comparativo y discernimiento de ideas validas para los ambientes Web en dispositivos móviles.

A lo largo del presente capítulo se detallará el origen de las ideas, sobre las cuales se edificó la estructura y el contenido de de la guía

#### **3.1 CONSIDERACIONES GENERALES**

Como fue de conocimiento en el segundo capítulo, se escogió el conjunto de criterios del documento de buenas prácticas de desarrollo de interfaces Web de W3C para evaluar las guías. A medida que el análisis se tornó más formal y avanzado, decidimos usar de dicho documento, la idea de la clasificación que usa para los diversos elementos sobre los cuales es necesario establecer recomendaciones de diseño, ya que los mismos fueron la base para la comparativa de las guías y se encontraba agrupados de forma clara y precisa.

Bajo esta idea se buscó que el documento acaparara el mayor número de recomendaciones y que las mismas persigan los fines que poseen los desarrolladores.

Durante la recopilación de las recomendaciones de las diversas guías, se dieron casos en los que las mismas eran similares en algunas guías, o a su vez, dichas recomendaciones podían ser fusionadas y consolidadas dentro del marco de las aplicaciones Web en PDA's.

Antes de empezara a abordar el conjunto de recomendaciones, era necesario y prudente informar a la audiencia sobre ámbito de trabajo que abarca el documento y algunas acotaciones importantes antes de empezar formalmente con la propuesta de guía de estilos.

A continuación se analizara la razón de ser de cada parte del documento desarrollado

### **3.1.1 INTRODUCCIÓN**

Inicialmente se plantea una introducción la cual sitúa al lector en el escenario actual en el campo del diseño de interfases Web en los PDA. Esta sección enfatiza en la importancia de la creación de sitios Web funcionales y transparentes.

### **3.1.2 PROPÓSITO DEL DOCUMENTO**

En esta sección se identifica la razón por la cual surgió la idea de proponer la guía de estilos. Como es de esperarse, las guías seleccionadas para el análisis, se enfocan en lograr sitios Web transparentes y fáciles de utilizar por el usuario. Es por eso, que esta propuesta de guía lleva el mismo propósito, sacando el máximo provecho de cada documento.

### **3.1.3 AUDIENCIA**

Dentro de la guía era necesario especificar la audiencia a la cual esta dirigida la misma. Para que este documento sea debidamente aprovechado por el lector, es necesario que el mismo posea una idea sobre la construcción de sitios Web y que además conozca sobre las tecnologías móviles PDA. Cabe aclarar que ninguna guía de estilos es fácil entender sin un previo estudio del ambiente sobre la cual aplica la misma.

### **3.1.4 ALCANCE**

A pesar que al lector se le pide tener un conocimiento sobre la tecnología PDA, el alcance de este trabajo esta dentro del ambiente de trabajo de los dispositivos

Palm y PocketPC, es por esta razón que dentro de la propuesta se especifica esta aclaración dentro del alcance.

### 3.1.5 CONSIDERACIONES INICIALES

Otro acápite inicial que se torno clave incluirlo fue las consideraciones iniciales, las mismas que se detallan a continuación:

- **Problemas de Presentación:** Esta consideración surge de la guía de Java MIDP donde se previene al lector de los problemas que causa al usuario final, un sitio cuya presentación en el dispositivo móvil no es clara ni transparente para su navegación.
- **Entradas de Datos:** Este acotación fue necesaria colocar ya que los PDA no poseen las mismas facilidades de ingreso de datos que una PC. Usan un lápiz óptico y en muy pocos casos los usuarios de estos dispositivos tienen consigo teclados para agilizar el ingreso de datos al mismo. Esta idea fue proporcionada por la Web Style Guide y la Java MIDP.
- **Ancho de Banda:** De igual manera Java MIDP y la Web Style Guide incluyen acápite sobre este tema, dado que comúnmente los desarrolladores no toman en cuenta los problemas que se puede suscitar por lentitud con el canal de conexión, es por esta razón que se coloco una breve explicación de este factor que puede tornarse en un problema si no fue considerado durante el desarrollo.
- **Limitaciones del Dispositivo:** En Java MIDP se explica al lector la importancia de concebir a los móviles como dispositivos que no poseen aun una riqueza como una PC. Es por eso que se ha tomado en cuenta principalmente el aspecto de la alimentación de energía. Además se ha visto la importancia de informar previamente al lector sobre posibles inconvenientes

que se pueden suscitar al momento de cargar en un Micro navegador un lenguaje de marcado no soportado, dado que esto se descubre en muchos casos al momento de realizar las debidas pruebas del sitio construido

### **3.1.6 CATEGORIZACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES**

La presente propuesta de guía de estilos, utiliza la categorización expuesta por Java MIDP, dado que resulta ser funcional y organiza de mejor manera las recomendaciones. El resto de guías analizadas no poseían este tipo de categorización por lo que se decidió adaptar para el presente trabajo.

### **3.1.7 SECCIÓN DE RECOMENDACIONES**

Como se explico inicialmente, para esta sección se tomo del documento de buenas prácticas para la construcción de sitios Web móviles de W3C la idea de la clasificación de los diversos elementos sobre los cuales es necesario establecer recomendaciones de diseño. A continuación se detalla el motivo por el cual fueron considerados dichos elementos.

#### **3.1.7.1 Navegación y Vínculos**

Para esta sección de la propuesta de guía se consideran los siguientes puntos:

- **URLs de puntos de entradas al sitio:** Se decidió incluir este ítem dado que en las guías de estilos de Calvin College e IBM se consideraban recomendaciones sobre este tópico, además muchos desarrolladores no establecen políticas o estándares para definir las direcciones de las diferentes páginas dentro de un sitio.
- **Barra de navegación:** A nivel de las guías Java MIDP y Web Style Guide se proponen recomendaciones para la estructuración de una barra de navegación ya que muchos de los sitios carecen de este mecanismo y el usuario tiene que acudir a la barra de navegación del Micro navegador.



- **Estructura Equilibrada:** Esto se puede tornar un verdadero problema cuando existe un exceso de uso de hipervínculos dentro de una misma página, por lo que este fenómeno puede desubicar o marear al usuario final dentro del sitio. Se encontraron recomendaciones a nivel de Calvin College, Java MIDP y Web Style Guide que resultaban ser complementarias a este tema y se las incluyo.
- **Mecanismos de Navegación:** A lo largo de esta investigación se ha logrado determinar que muchos sitios ofrecen una pobre experiencia al usuario debido a que los mismos no ofrecen formas de navegación clara. En este caso y como era de esperarse las cuatro guías analizadas proveían recomendaciones sobre este tema.
- **Identificación del Objetivo del Hipervínculo:** Este ítem fue incluido dado que el manejo de hipervínculos dentro de los sitios debe ser manejado con bastante cuidado, tratando de que el texto del hipervínculo sea lo más claro posible y que visualmente no tienda a una confusión con un texto subrayado. Las cuatro guías analizadas recomiendan diferentes ideas para este tema.
- **Mapas de Imágenes:** Con respecto a este tópico todas las guías coincidían en no usar mapas de imágenes por el tamaño que conlleva este tipo de ficheros y los problemas de lentitud de carga en los usuarios finales.
- **Recursos Externamente Vinculados:** Este ítem se decidió incluirlo ya que algunos hipervínculos en los sitios Web, se encuentra apuntado a lugares externos a la aplicación y esto puede producir problemas el momento que las direcciones de dichos recursos externos varíen. Web Style Guide es la única guía que trata sobre este aspecto.

### 3.1.7.2 Contenido y Arreglo (Layout) de página

Para esta sección de la propuesta de guía se consideraba los siguientes puntos

- **Contenido de la página:** Este es uno de los Ítems que más recomendaciones se le da dentro de la guía. Las cuatro guías analizadas presentan recomendaciones aplicables al entorno Web en PDA's.
- **Tamaño de la página:** Este tópico fue incluido debido a que se constituye en una importante característica que determina el tiempo de carga y la cantidad de solicitudes a un usuario, buscando el balance adecuado. La Web Style Guide es la única guía que contempla recomendaciones sobre esta importante característica.
- **Gráficos e Imágenes:** Dadas las limitaciones propias de los dispositivos móviles, las graficas requieren de un tratamiento minucioso y adecuado a dichas limitaciones, para conseguir el mejor despliegue posible con la mejor experiencia para el usuario. Las cuatro guías presentan recomendaciones que se presentan en todas y se han condensado en esta propuesta, y la mayoría de ellas provenientes de la Web Style Guide.
- **Colores:** Cuando las capacidades de despliegue en los dispositivos móviles limitan la cantidad de colores, el correcto uso de los mismos puede determinar que una interfaz Web móvil sea atractiva al usuario o no. Las cuatro guías analizadas han arrojado recomendaciones complementarias entre sí con un aporte mayoritario de MIDP y Web Style Guide y un aporte complementario de la guía del Calvin College.

### 3.1.7.3 Definición de Página

Para esta sección de la propuesta de guía se consideraba los siguientes puntos

- **Título:** Se consideró que el poco espacio que existe en una interfaz web móvil, requiere de títulos cortos y descriptivos. Esta coincidencia se deriva de las recomendaciones presentadas por todas las guías analizadas salvo la de IBM.
- **Marcos:** Se tomó en cuenta la dificultad de implementar marcos en micronavegadores.
- **Elementos Estructurales:** La necesidad de una estructura organizada de la información es la razón por la cual se incluye este ítem dentro de la propuesta,

además el espacio disponible dentro de una pantalla de PDA obliga a que se use correctamente estos elementos. Las recomendaciones expuestas se derivan de la guía del Calvin College y de la Web Style Guide.

- **Hojas de Estilo:** En todas las guías analizadas se coincide acerca de la necesidad de utilizar este elemento para el control del estilo a lo largo de un sitio Web, manteniendo consistencia y uniformidad entre cada una de las páginas involucradas.
- **Tipos de Contenido y Codificación de Caracteres:** A nivel de la Web Style Guide, y únicamente en ella, se hacen recomendaciones relacionadas a la codificación de los caracteres dentro de un sitio Web móvil y dentro de cada una de las páginas. Se considero importante incluir este ítem para asegurar el despliegue de todos los caracteres que se necesiten y sean soportados por un micronavegador.
- **Mensajes:** El conjunto de recomendaciones relacionadas a este tópico fueron extraídas de la MIDP y de la creación de los autores del presente trabajo, con el fin de proveer un adecuado control sobre las circunstancias fortuitas que se pueden presentar en la navegación de un sitio Web móvil y que deben ser controladas para dar alternativas de navegación que permitan superar estas circunstancias.
- **Fuentes:** El número de recomendaciones analizadas para este tópico es uno de los más altos dentro de la evaluación realizada en este trabajo de tesis, debido a que de la presentación y estructura de la fuente con la que se escriben las páginas Web móvil, depende en buena manera la impresión y el interés que se despierta en los usuarios. Todas las guías presenten recomendaciones diferentes respecto a este tema, pero la que trata de forma mas detallada es la Web Style Guide, de la cual se extrajo la estructura básica de recomendaciones.

## **3.2 GUÍA DE ESTILOS PROPUESTA**

Con base en las consideraciones generales donde se indica el porque de cada sección y el origen del conjunto de recomendación de cada sección, a continuación, se presenta todo el documento de la guía de estilos propuesta.

### **PROPUESTA DE GUIA DE ESTILOS**

#### **INTRODUCCIÓN**

En el mundo de las comunicaciones y la interconectividad, existe una creciente demanda por adherir al espacio de cobertura, a toda la gama de dispositivos, usuarios y contenidos que demandan las necesidades actuales de información.

Es por eso que dentro del desarrollo de un sitio Web, es importante y necesario establecer la navegación entre las diferentes páginas que conforman el sitio, la estructura de los elementos del sitio, los objetivos y las mejores prácticas existentes en el medio. Con esto se persigue la idea de lograr un sitio lo mas transparente y funcional posible; es por ello que surge la necesidad de establecer una estructura lo mas funcional posible para el sitio y que se adapte a los diferentes tipos de usuarios, sean estos novatos, medios o expertos, así como también permita al desarrollador de aplicaciones Web móviles reducir los tiempos de desarrollo a causa de las errores de un mal diseño.

#### **1.1. PROPÓSITO DEL DOCUMENTO**

La presente propuesta de guía mostrará el conjunto de las mejores prácticas analizadas comparativamente, en pos de la unificación de criterios para obtener un documento técnico de diseño de interfaces Web para dispositivos móviles lo más genérico y útil posible, respetando las limitaciones, características particulares y ventajas de los mismos.

Las mejores prácticas expuestas en este documento pretenden hacer del contenido Web móvil, lo más fácil de entender como sea posible, explicando claramente el diseño Web móvil, haciéndolo transparente y fácil de utilizar por parte de los usuarios finales de las interfaces Web móviles.

## **1.2. AUDIENCIA**

Este documento tiene como audiencia a cualquier persona que tenga conocimientos elementales de la creación de sitios Web y que este familiarizado con las tecnologías presentes en los dispositivos PDA, estos pueden ser programadores de aplicaciones Web, diseñadores gráficos, arquitectos de software, entre otros.

## **1.3. ALCANCE**

Este documento no es un manual de HTML, WML, WAP o cualquier otro lenguaje de marcado o protocolo de comunicaciones, sino mas bien es un documento propositivo de las mejores prácticas derivadas de un análisis previo, para el desarrollo de interfaces Web para PDA (Palm y PocketPC)

## **2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES**

### **2.1. PROBLEMAS DE PRESENTACIÓN**

Al tener acceso a una página desde un PDA, usualmente se logra que la experiencia del usuario final sea pobre e infructuosa. Esto se debe a que existe una serie de factores que coadyuvan a que la página no sea presentada como se hubiese deseado, por el tamaño de la pantalla y a la limitada capacidad de despliegue del contenido Web móvil

Se requiere entonces estandarizar o adoptar un estilo uniforme de desplazamiento y navegación en todas las interfaces, proponiéndole al usuario la creación de una

imagen mental de la estructura del sitio y del mensaje que se quiere transmitirle.

## **2.2. ENTRADAS DE DATOS**

Al trabajar con PDA, es difícil establecer una comparación con equipos de escritorio al momento de suministrar datos al mismo. Hay que considerar que la herramienta más utilizada para este propósito, es el lápiz óptico, en comparación a los dispositivos como teclados, y ratones que mejoran la experiencia de introducción de datos.

Es poco común que el usuario utilice dispositivos externos al PDA (teclados, ratones), debido a que muy pocas veces lleva consigo dichos elementos.

## **2.3. ANCHO DE BANDA**

En muchas ocasiones, la experiencia de navegación del usuario en PDA se ve disminuida ante la lentitud que conlleva las limitaciones del canal de comunicaciones dentro de la red y hacia el PDA.

En algunos casos sitios arquitectónicamente bien diseñados no consiguen su fin debido al poco interés que se da a las limitaciones de ancho de banda y conexiones que se presentan en los PDA.

Esta omisión deriva en un alto costo de tiempo que le lleva al usuario cumplir con la tarea deseada, pero sin la satisfacción que esperaba. Puntualmente, la carga de imágenes y otro tipo de multimedia pesada, en PDA, produce este tipo de inconvenientes, sin proveer una alternativa adecuada.

Debe tomarse en cuenta el hecho comprobado estadísticamente, de que la frustración y el deseo de abandonar un sitio Web se presenta a los diez segundos de espera por el contenido solicitado.

## **2.4. LIMITACIONES DEL DISPOSITIVO**

Como se mencionó anteriormente, los dispositivos de entrada de datos, suelen ser una limitante para el desenvolvimiento eficaz de las tareas y la rápida familiarización con el dispositivo.

Otra de las limitaciones a considerar, son los aplicativos de despliegue de páginas Web, conocidos como micro navegadores, los cuales en algunos casos no soportan el lenguaje de marcado de las páginas que se desea exponer y que residen en un servidor Web. Además, en la actualidad es difícil encontrar un soporte de ejecución sobre características tales como: secuencias de comandos embebidas en páginas Web.

Otra de las limitantes, es la corta duración de la alimentación de energía eléctrica que poseen los PDA, así como también las reducidas dimensiones de pantallas, y las bajas resoluciones de las mismas.

## **3. CATEGORIZACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES**

En esta propuesta de guía de estilos se divide a las recomendaciones en tres categorías las cuales se explica a continuación:

1. **Recomendaciones Mínimas:** Son aquellas mejores prácticas que si no se siguen pueden dar como resultado una aplicación poco usable o inútil.
2. **Recomendaciones Opcionales** Son ideas que llevan a una interfaz Web móvil mejorada en áreas tales como facilidad de uso y portabilidad. Desobedecer o no tomar en cuenta este tipo de avisos, no llevará a una aplicación inútil o poco usable.
3. **Prohibiciones:** Son acciones derivadas de las mejores prácticas que deberían ser evitadas dentro de una interfaz Web para PDA, para evitar errores comunes en el diseño y la construcción. Si no

se siguen pueden dar como resultado una aplicación poco usable o inútil.

Se debe aclarar que no todos estos puntos existirán dentro de conjunto de recomendaciones.

## **4. SECCIÓN DE RECOMENDACIONES**

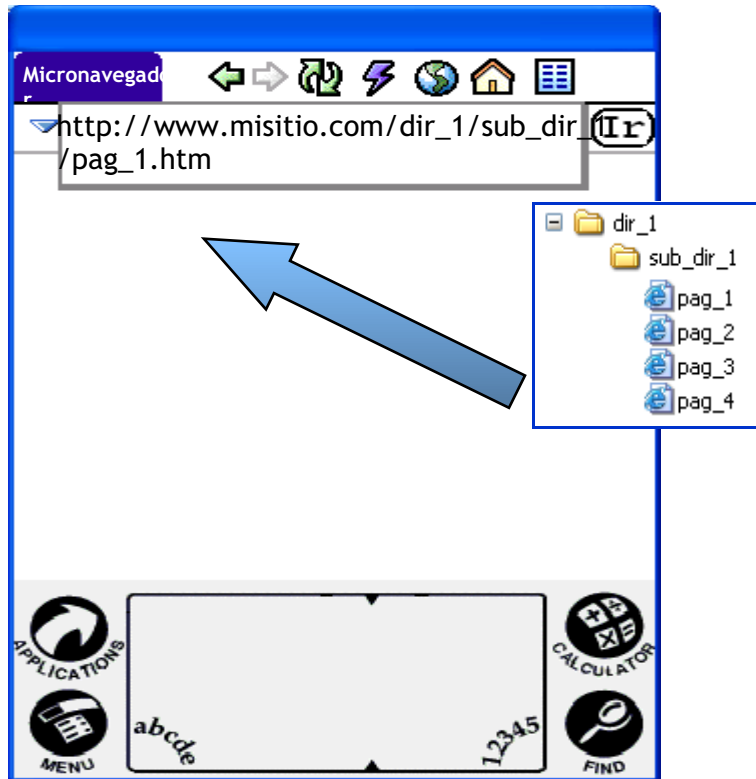


## NAVEGACIÓN Y VÍNCULOS

### URLs de puntos de entradas al sitio

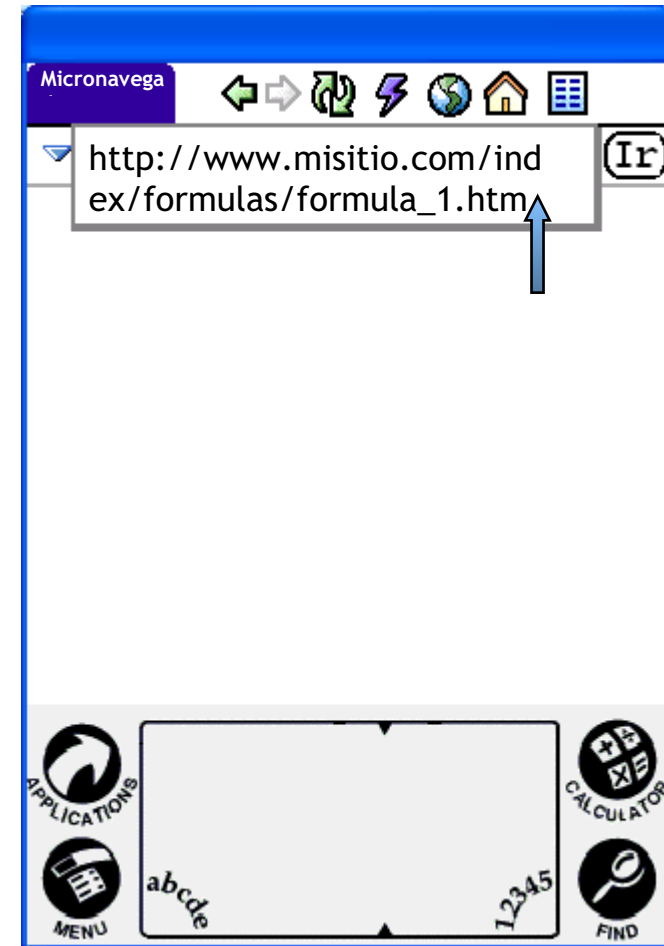
#### Recomendación Mínima

1. Se recomienda crear URLs que reflejen la arquitectura de información y navegación del contenido Web, evitando caracteres extraños, utilizando extensiones de tres letras, reemplazando guiones bajos (\_) en lugar de espacios en blanco e indentaciones y utilizando solamente letras minúsculas.



#### Recomendación Opcional

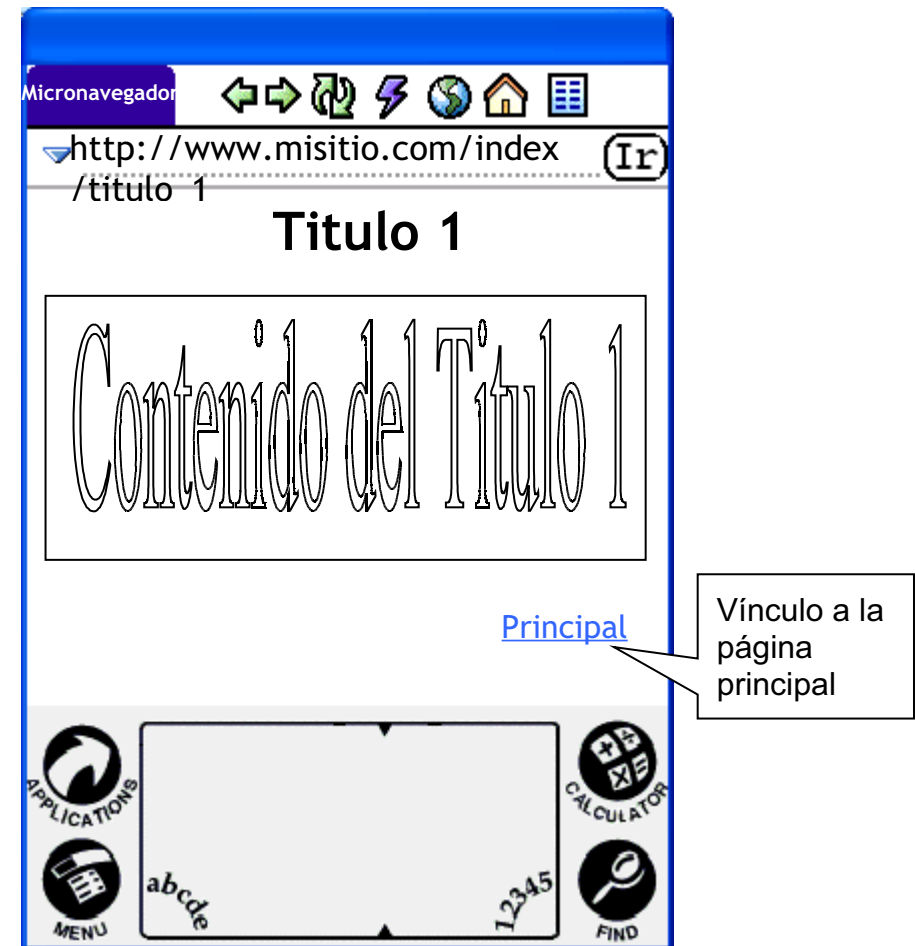
2. Si el URL no calza en una sola línea, se recomienda separarlo solamente después de un slash (/), sin añadir guiones para indicar la separación.



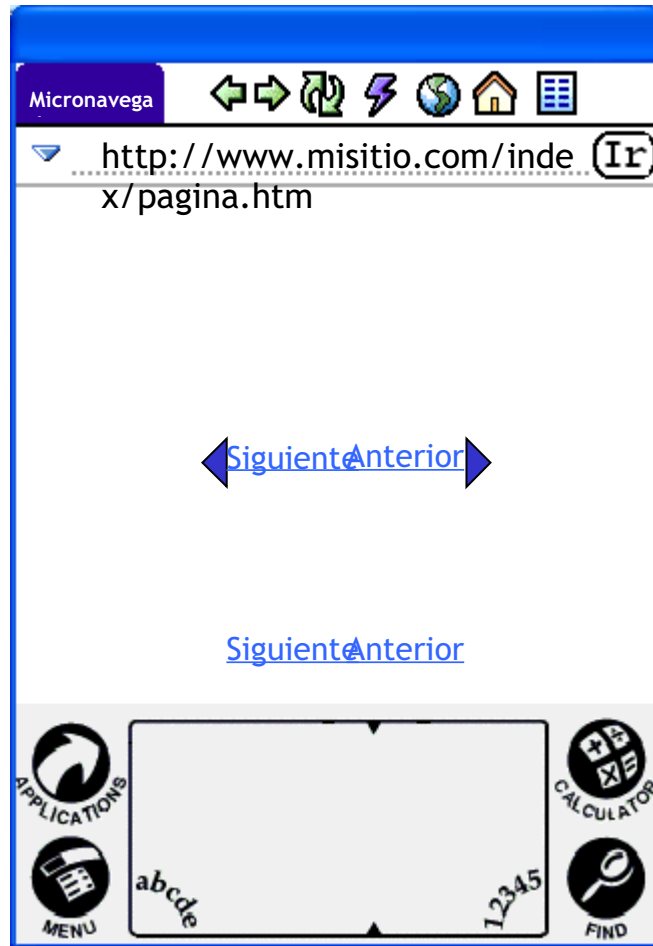
## Barra de Navegación

### Recomendaciones Mínimas

3. Se recomienda que en cada una de las páginas del sitio, salvo la principal, se coloque un vínculo a la página inicial.



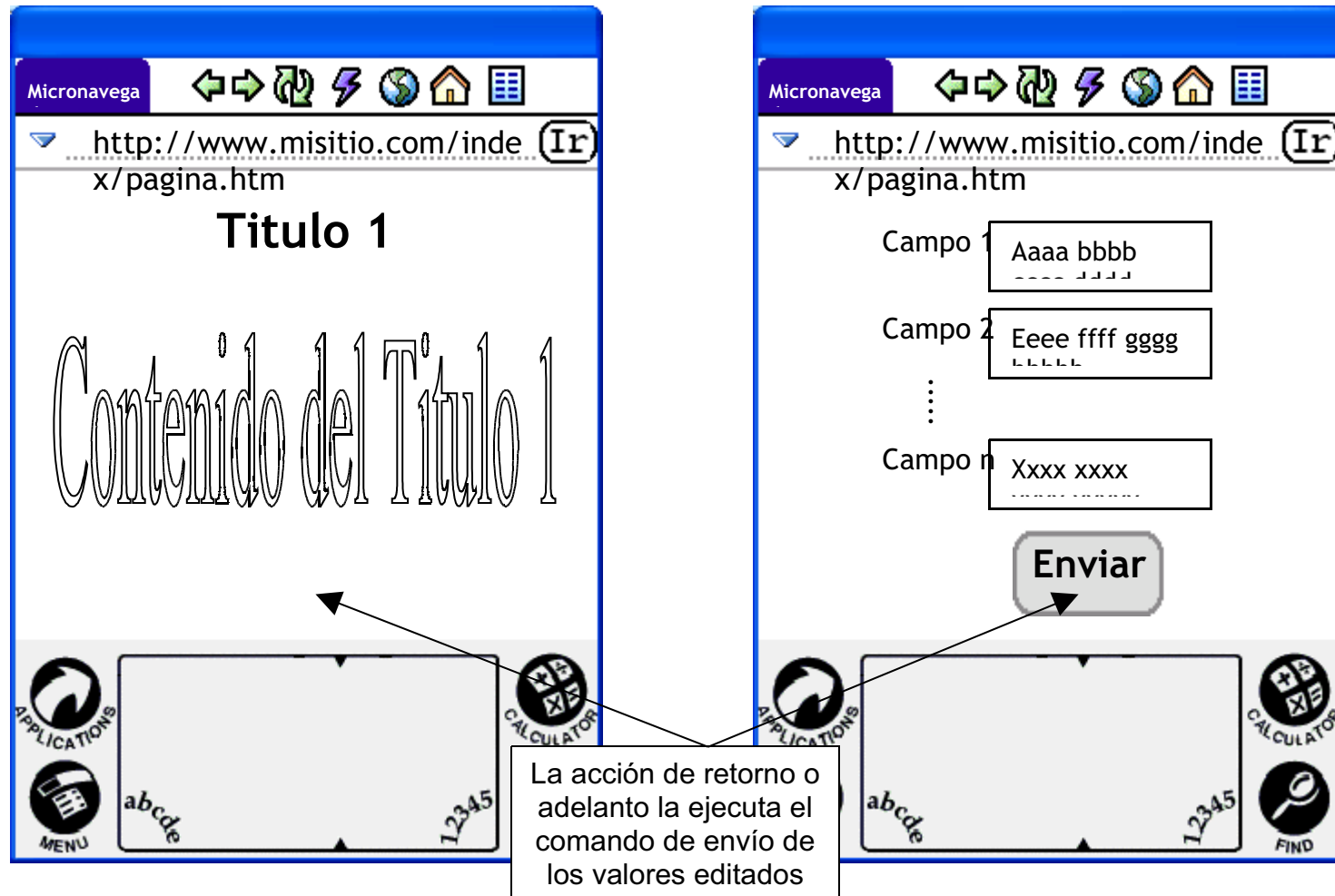
4. Se recomienda disponer de ayudas de navegación claras que permitan al usuario tener la seguridad de su ubicación y la facilidad de regresar a los puntos más importantes de navegación de forma consistente, utilizando hipervínculos o barras de botones. *(Botones Adelante y atrás)*



Nota: Puede utilizarse las ayudas con hipervínculos o con botones, según la capacidad de despliegue de los dispositivos, considerando que en la primera página del sitio, solo debe constar la opción "Siguiente" o la flecha hacia delante, y en la última página, la opción "Anterior" o la flecha hacia atrás

## Recomendación Opcional

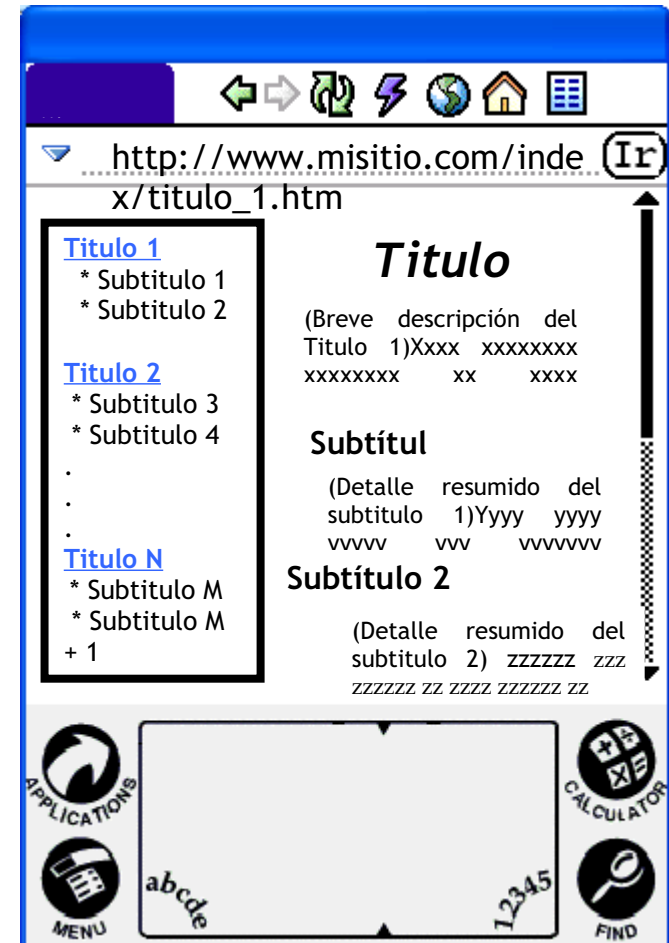
5. Se recomienda utilizar los controles de navegación en todas las páginas de un sitio a excepción de las de las páginas de edición.



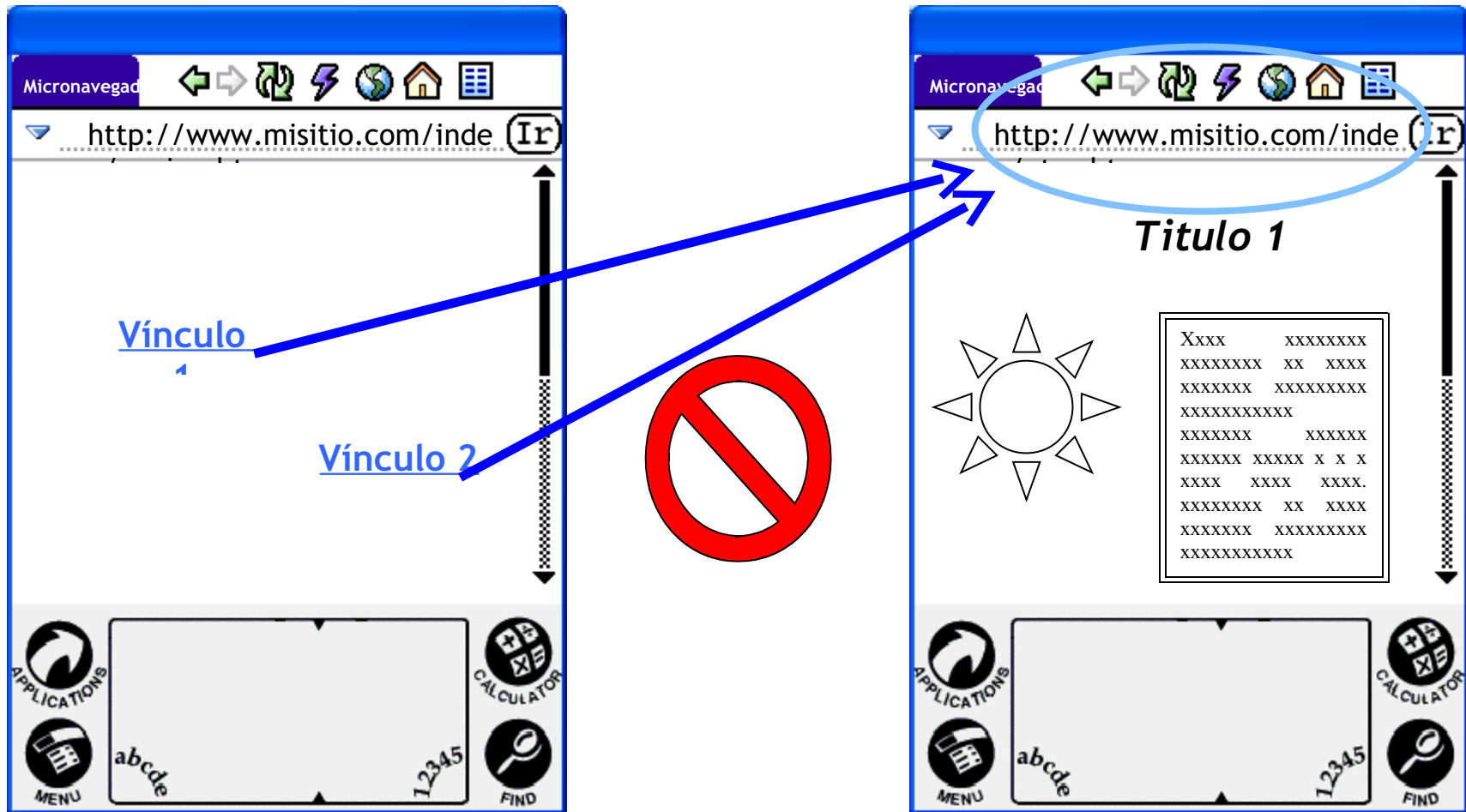
## Estructura Equilibrada

### Recomendaciones Mínimas

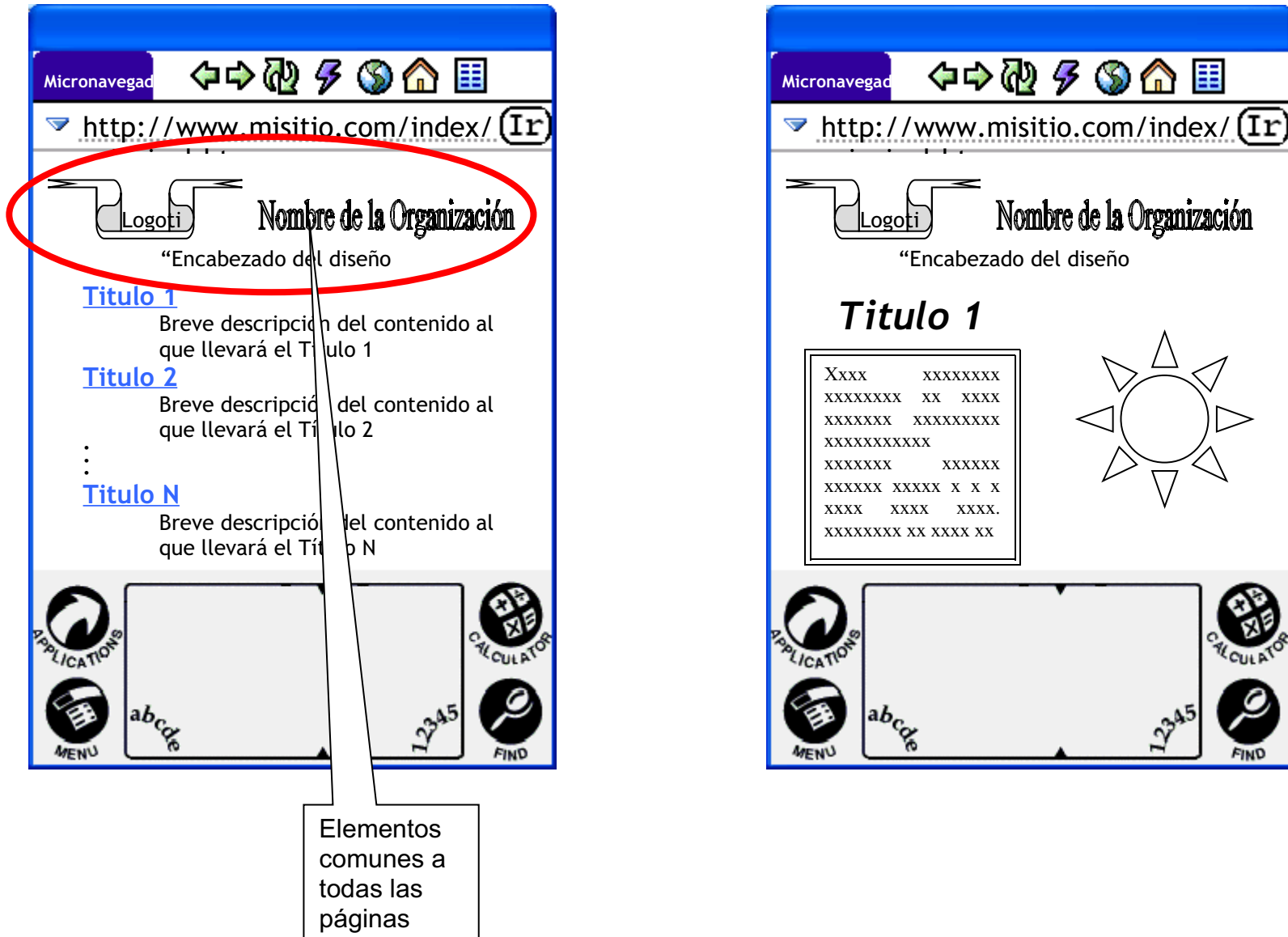
- Se recomienda que el contenido de cada página sea corto y tienda a ser lo mas simplificado posible para que no demore el despliegue de la misma, ya que esto se percibe como un problema de desempeño de la aplicación.



7. Se recomienda evitar la navegación a través de vínculos repetidos.



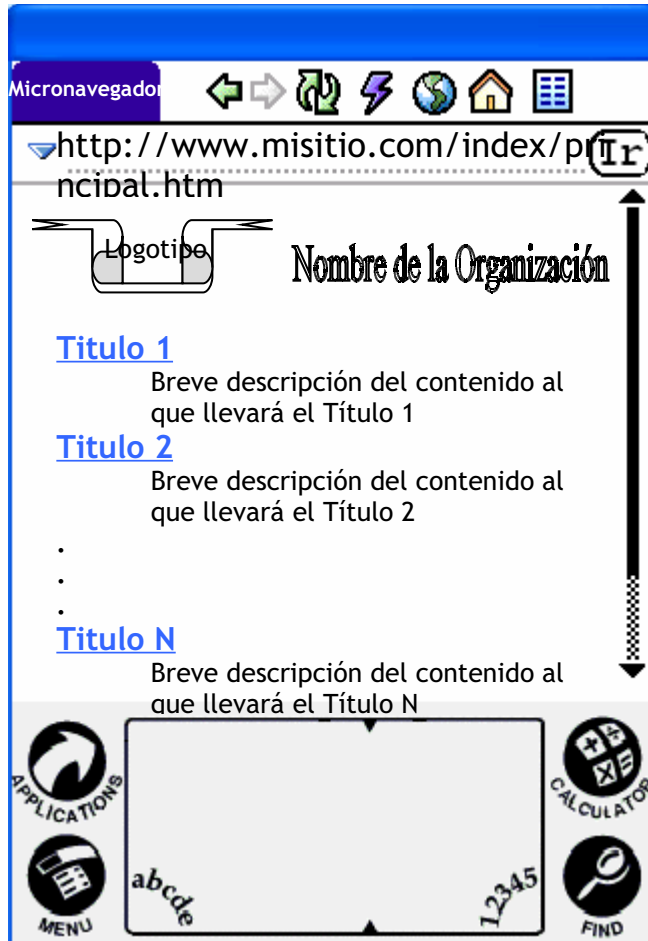
8. Se recomienda que los vínculos, apunten a recursos dentro del mismo sitio Web y que compartan a su vez recursos de información tales como logotipos, imágenes, encabezados y hojas de estilos. (ojo este grafico requiere de un tercer elemento )



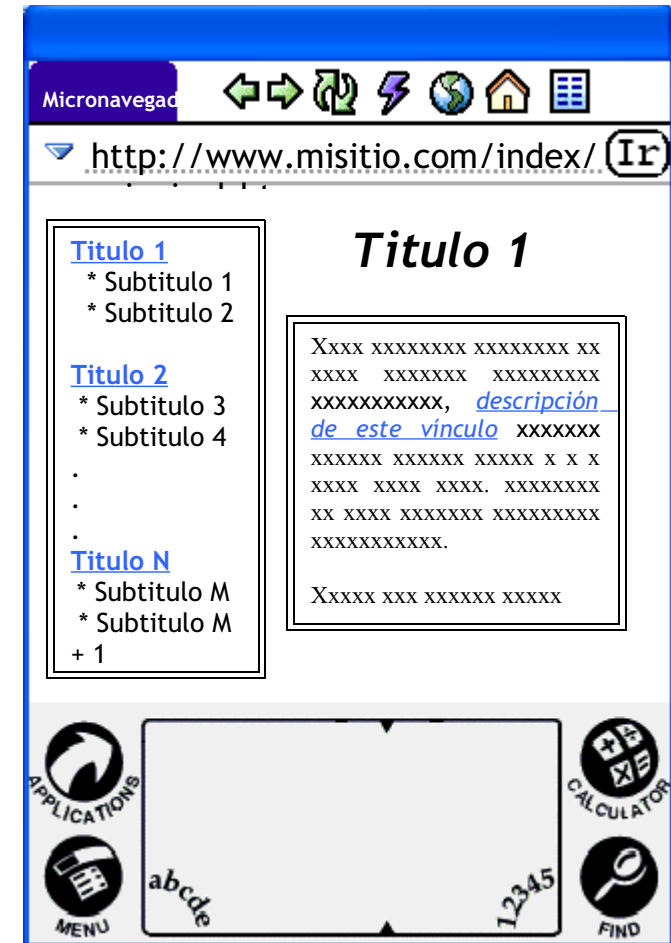




9. Se recomienda que las páginas principales basadas en vínculos ofrezcan la posibilidad de guiar a la audiencia según el contenido que busca en cada uno de los vínculos.



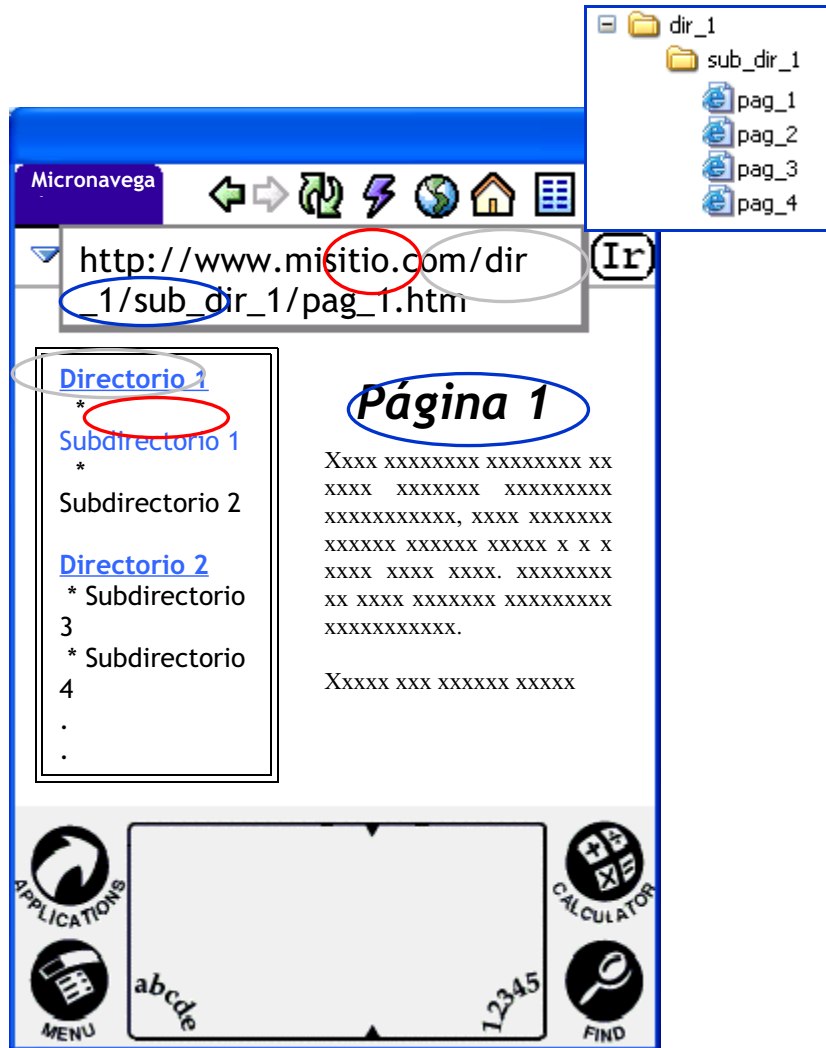
10. Si se ubica vínculos en el cuerpo del texto, se recomienda vincularlos con oraciones que describan exactamente el contenido adicional al que se dirige (evitar el uso de "Clic aquí para más información").



## Mecanismos de navegación

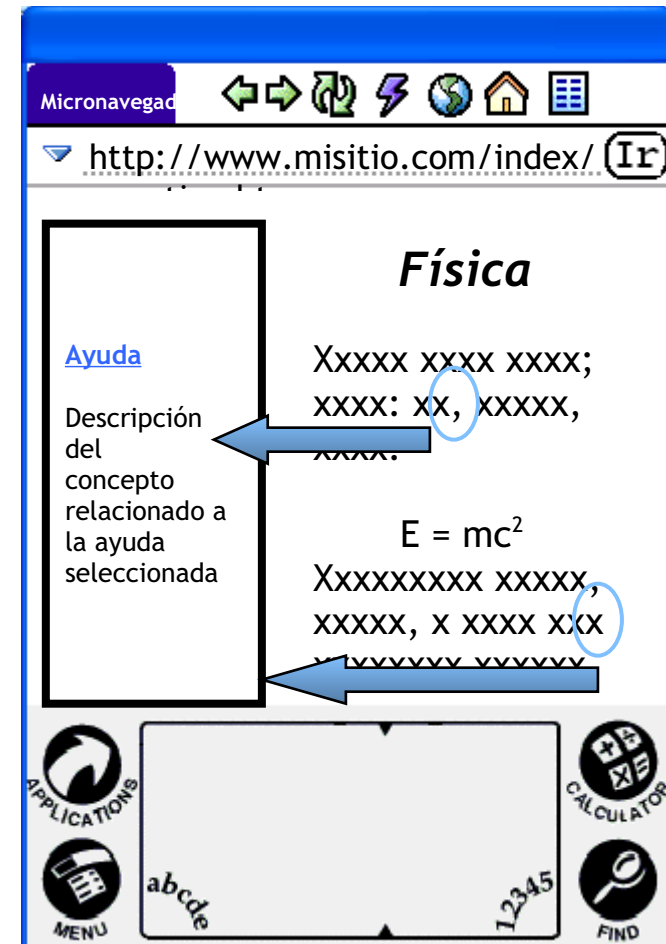
### Recomendación Mínima

11. Se recomienda coordinar la navegación a través del contenido Web, relacionando cabeceras, títulos y arquitectura de archivos entre si, para crear rasgos comunes.



### Recomendación Opcional

12. Se recomienda la implementación de ayudas en casos en los que la navegación se torne ambigua o que solo puedan ser entendidas por usuarios avanzados.



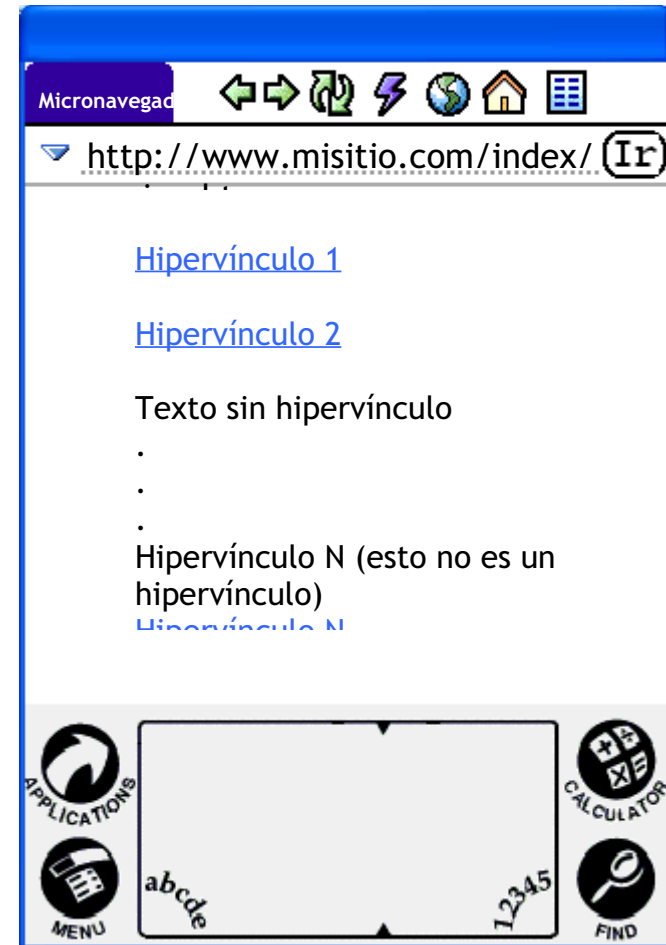
## Identificación del Objetivo del Hipervínculo

### Recomendaciones Mínimas

13. Se recomienda construir mapas del sitio que permitan dar una vista rápida de los contenidos del sitio mediante una lista organizada de vínculos a las principales páginas del sitio.



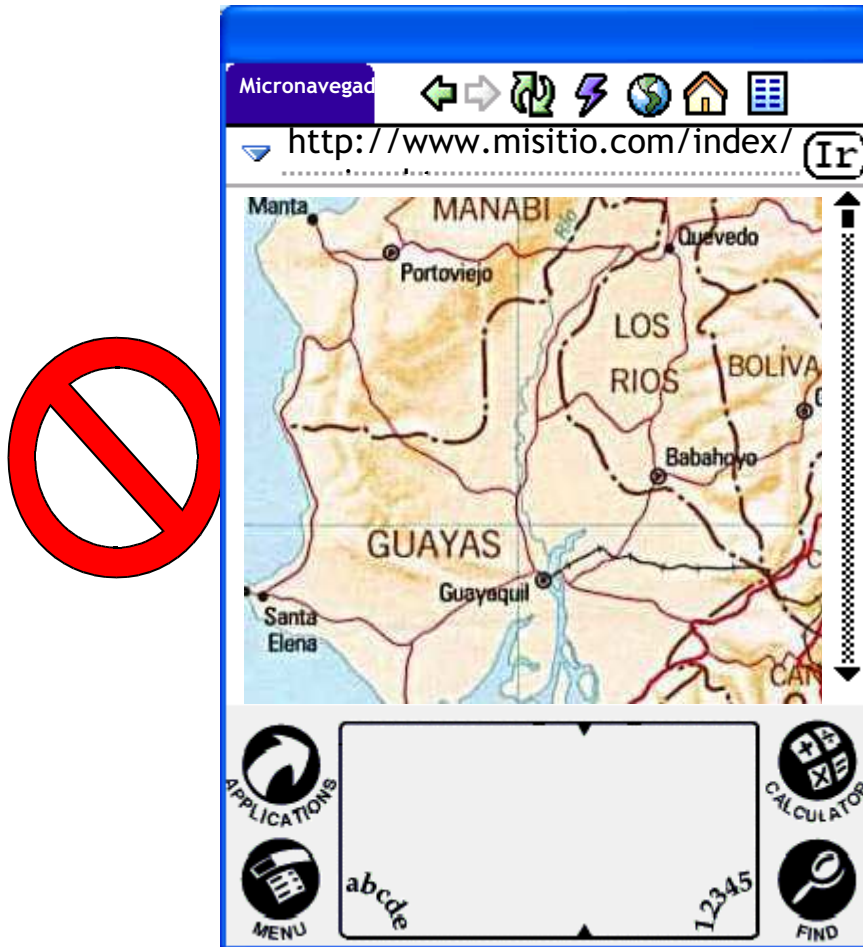
14. Se recomienda usar como indicador de foco del hipervínculo, una línea de subrayado, ya que los estudios de usabilidad demuestran que los usuarios interactúan de mejor manera con este tipo de controles.



## Mapas de Imágenes

### Recomendaciones Mínimas

15. Se recomienda no utilizar mapas de imágenes de amplio tamaño ya que el usuario requeriría moverse tanto en sentido horizontal como vertical dándole la sensación de pérdida de ubicación dentro de la página.



## Recursos Externamente Vinculados

### Recomendaciones Mínimas

16. Se recomienda contar únicamente con los recursos externos mas indispensables para la navegación, siguiendo las mismas recomendaciones dadas para los hipervínculos del sitio.



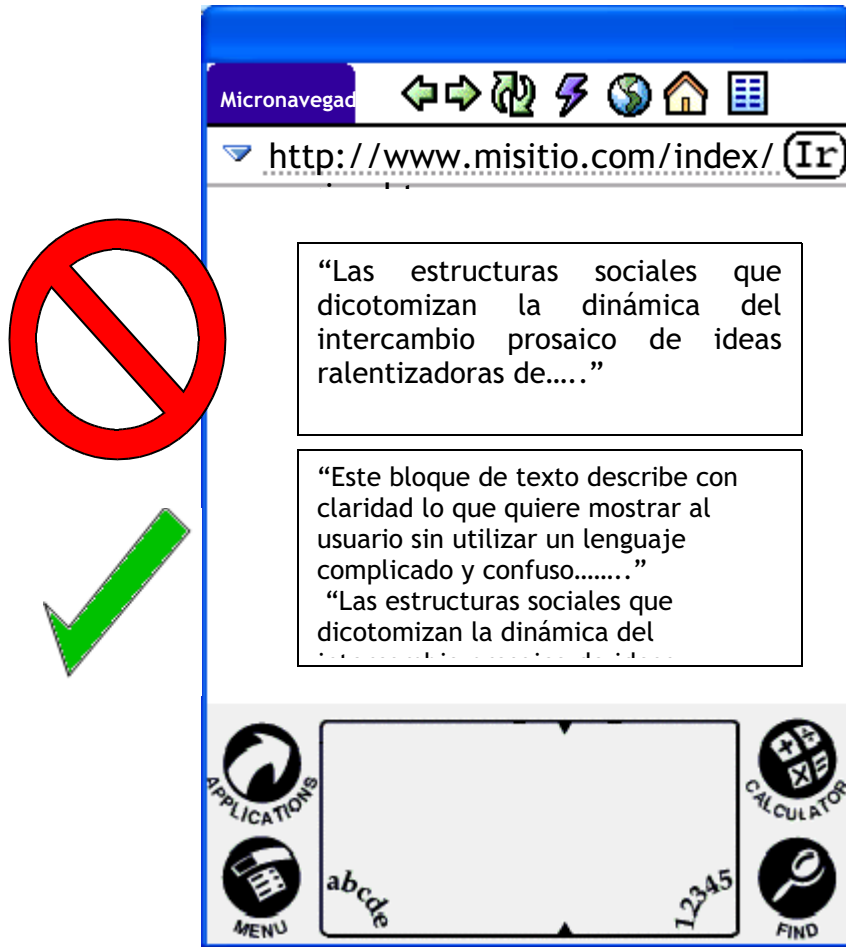
## CONTENIDO Y ARREGLO DE LA PÁGINA

### Contenido de la página

#### Recomendaciones Mínimas

17. Se recomienda conocer las necesidades de los visitantes, sus deseos y habilidades para volver al contenido Web útil, estudiando a la audiencia a través de entrevistas, encuestas, etc.
18. Se recomienda que el contenido sea:
  - Conciso y puntual
  - Directo y sin redundancias
  - Fácil de entender
  - Escrito en una única voz
  - De entendimiento general sin aplicar expresiones regionales o culturales al contenido
19. Se recomienda realizar pruebas sobre los micronavegadores donde se espera desplegar el contenido Web dado que en los términos de licencia, claramente se especifica que no se hacen responsables por el incorrecto despliegue de textos con formatos no reconocidos.

20. Se recomienda utilizar un lenguaje abierto e informativo para todos los usuarios.



21. Se recomienda utilizar imágenes que ilustren y apoyen el contenido cuando sean necesarias



22. Se recomienda escribir el contenido de forma resumida y estructurada para el escaneo breve del contenido, sin exceder el tamaño disponible en la pantalla del dispositivo donde sea posible.

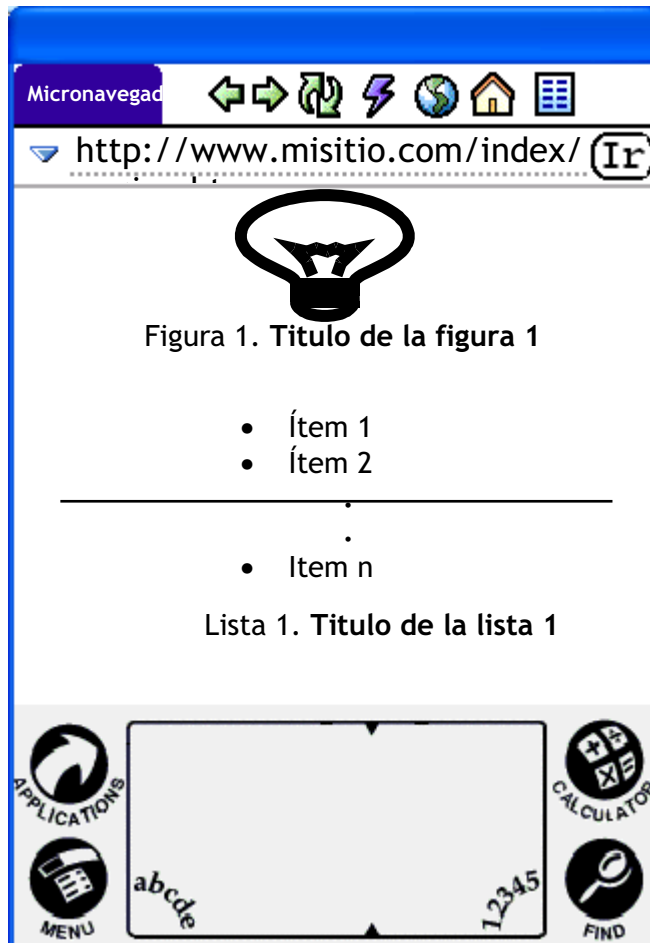


23. Se recomienda utilizar énfasis tipográfico (negrilla, cursiva o subrayado) para los títulos, palabras y secciones de texto (referencias a otros sitios, títulos de documentos mencionados en el texto y nombres propios, de productos y marcas) que se deseen resaltar.

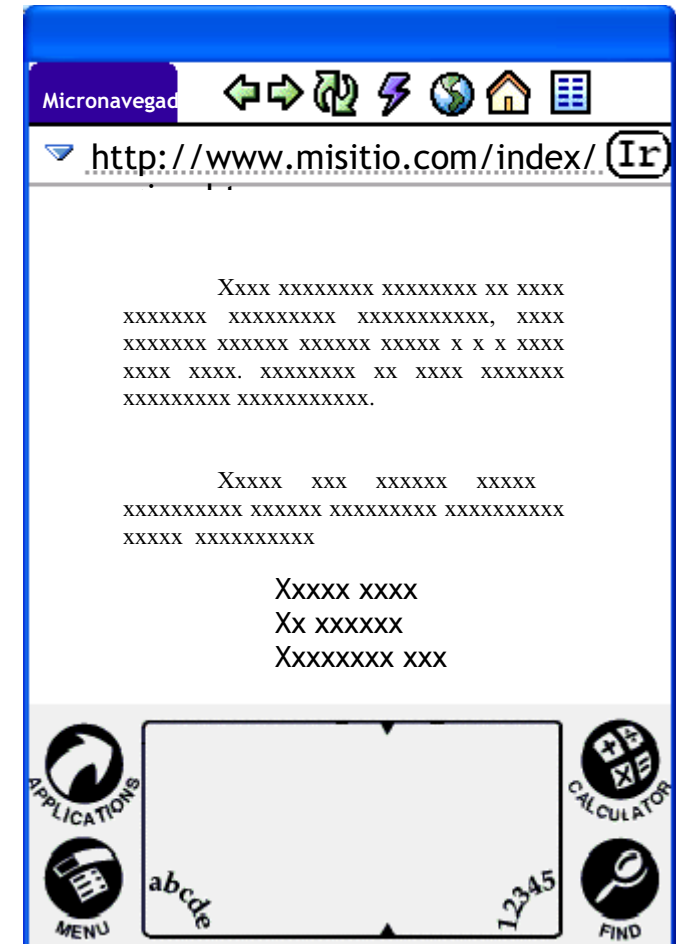


24. Se recomienda que los títulos y subtítulos, adicionalmente, se escriban con la primera letra de cada palabra en mayúscula (ver ilustración anterior).

25. Se recomienda que los títulos de figuras y listas se escriban con negrillas y la primera letra de la primera palabra esté en mayúsculas.

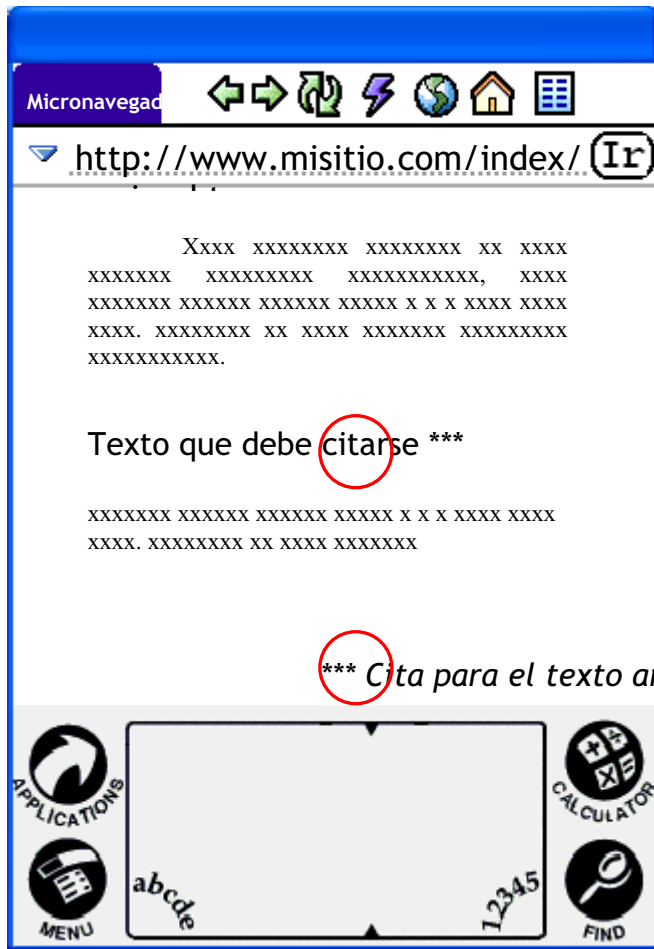


26. Se recomienda dividir la información en bloques o pedazos tales como párrafos y listados

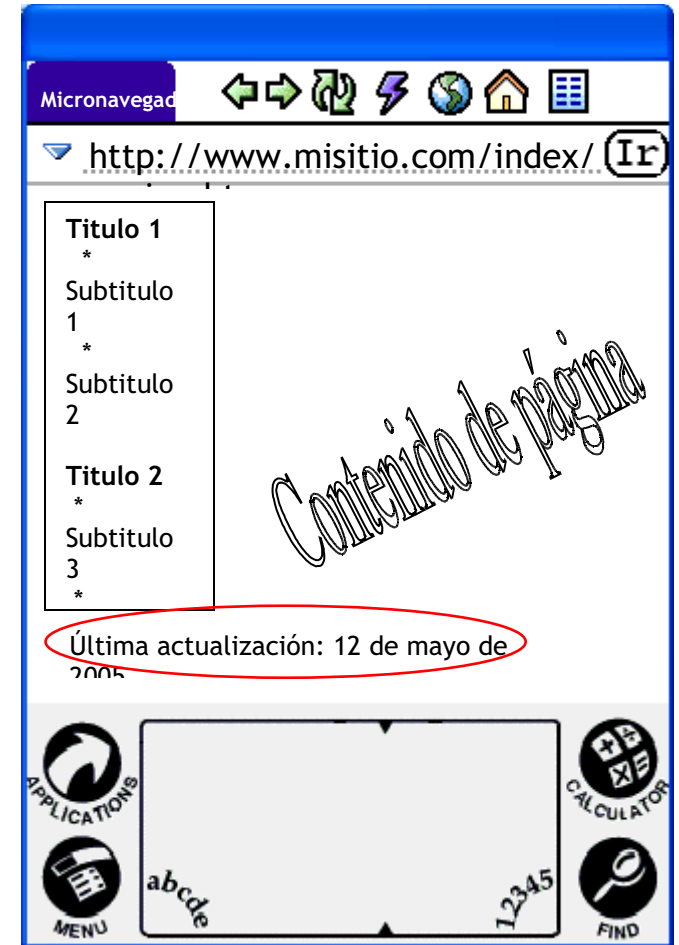




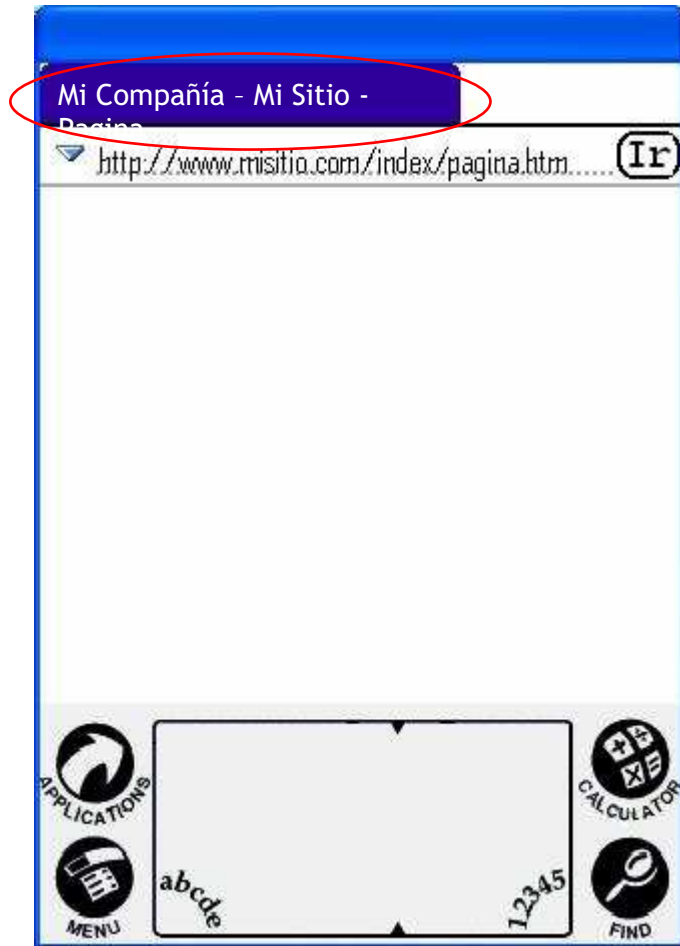
27. Se recomienda citar el origen del contenido que se refiere a fuentes externas.



28. Se recomienda incluir la fecha de creación o modificación del contenido del sitio Web



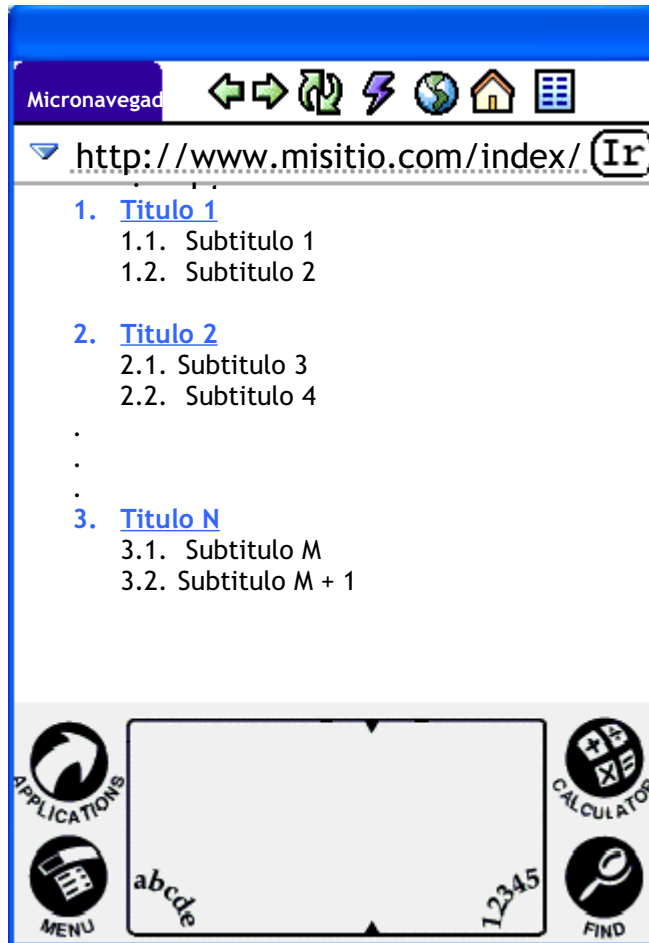
29. Se recomienda que los títulos de página deben incorporar el nombre de la compañía, organización o sitio Web. Debe ser conciso y con un recordatorio sencillo de los contenidos.



30. Se recomienda utilizar colores personalizados para resaltar el estado de los hipervínculos (colores para demostrar que el vínculo aún no se ha navegado y que ya se navegó)



31. Se recomienda crear tablas de contenidos o índices del sitio para dar un sentido claro de la organización y el contexto del contenido al que se va a acceder



32. Se recomienda contrastar el contenido mediante combinaciones de tipografías y diferentes alineaciones disposiciones del texto, para capturar la atención del usuario y no cansarle, dándole el contenido que finalmente espera.



### Recomendaciones Opcionales

33. Se recomienda mostrar el origen del sitio Web (información de los creadores del sitio), junto con información de la organización propietaria en

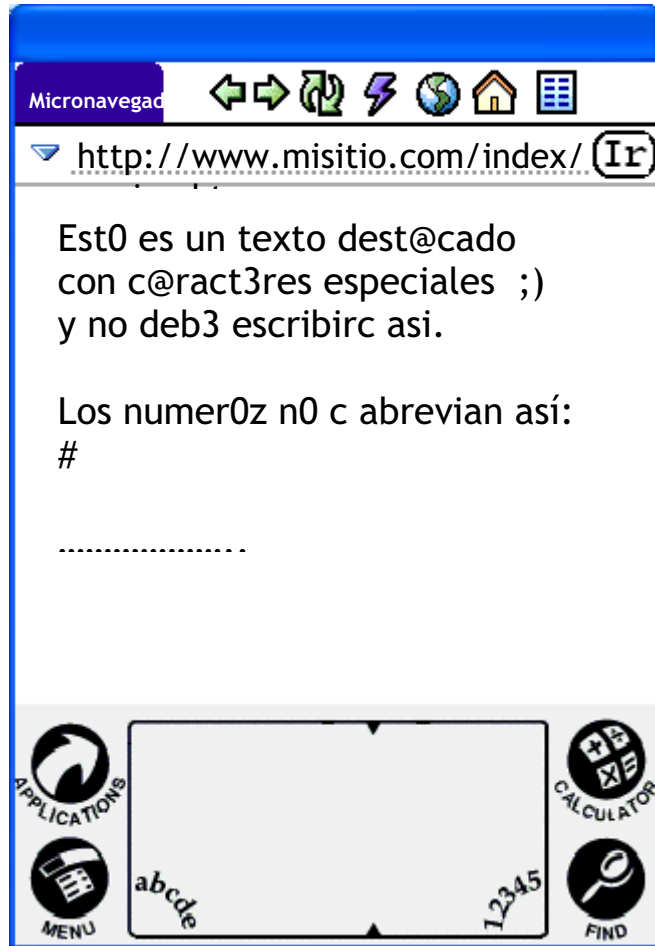


### Prohibiciones

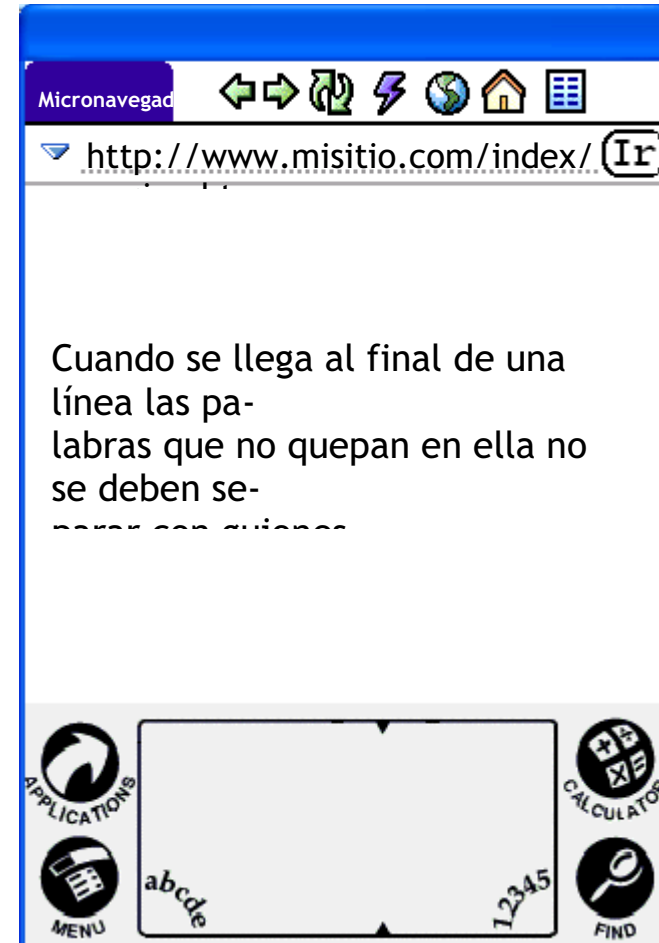
34. Se prohíbe el uso excesivo de remarcado tipográfico



35. Se prohíbe la utilización de caracteres especiales en el texto ya que pierde seriedad e interés para el usuario



36. Se prohíbe la separación de palabras con guiones.



## Tamaño de la Página

### Recomendaciones Mínimas

37. Se recomienda que las dimensiones de las páginas Web sean ajustadas a la pantalla estándar para PDA. Esto se consigue estableciendo el tamaño mínimo de la pantalla de uso común, en el caso de PocketPC: 240 x 265 píxeles y para dispositivos Palm: 160 x 160 píxeles.



## Gráficos e Imágenes

### Recomendaciones Mínimas

38. Se recomienda utilizar formatos de imagen y gráfico que manejen compresión, dado que la mayoría de navegadores soportan los formatos GIF y JPEG (existe el formato PNG, el cuál no es adecuadamente soportado aún por algunos micronavegador).

39. Se recomienda mantener una relación de tamaños en la cual un píxel de la imagen equivale a un píxel de la pantalla para las imágenes y gráficos.

40. Se recomienda proveer imágenes cuyos colores tengan un equivalente monocromático que permita distinguir la imagen en los dispositivos monocromáticos.

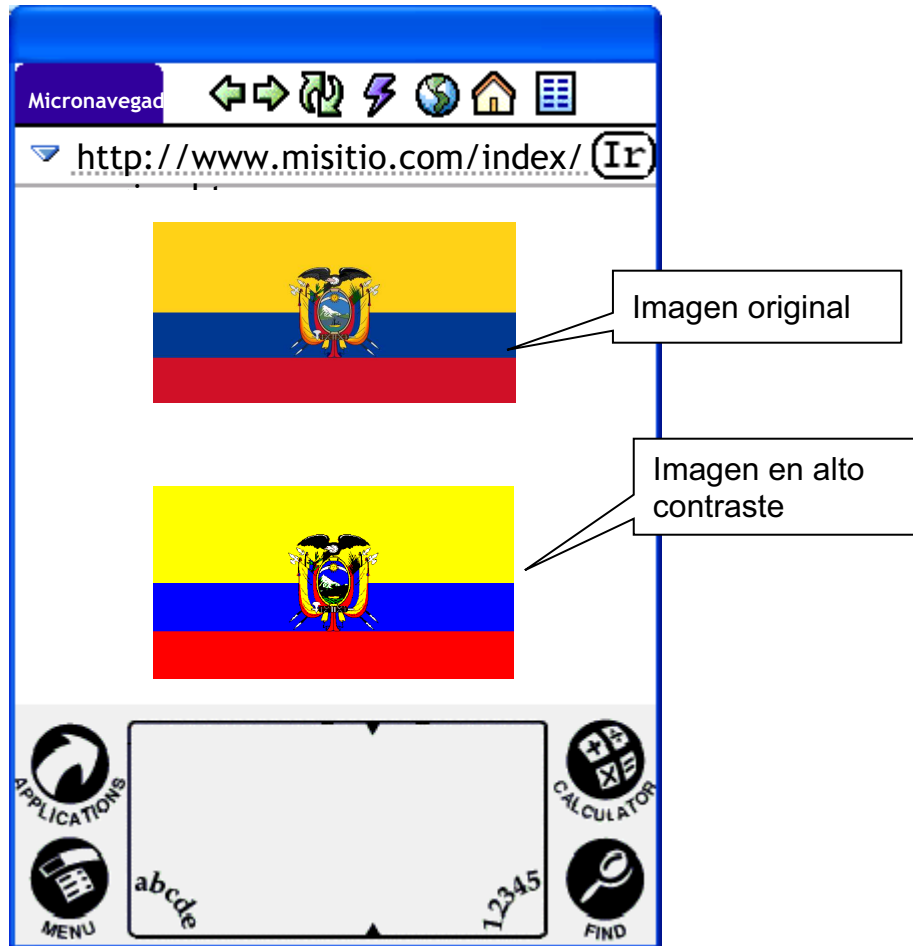
Puede distinguirse la imagen en equivalente monocromático



41. Se recomienda proveer de un alto contraste a imágenes o gráficos

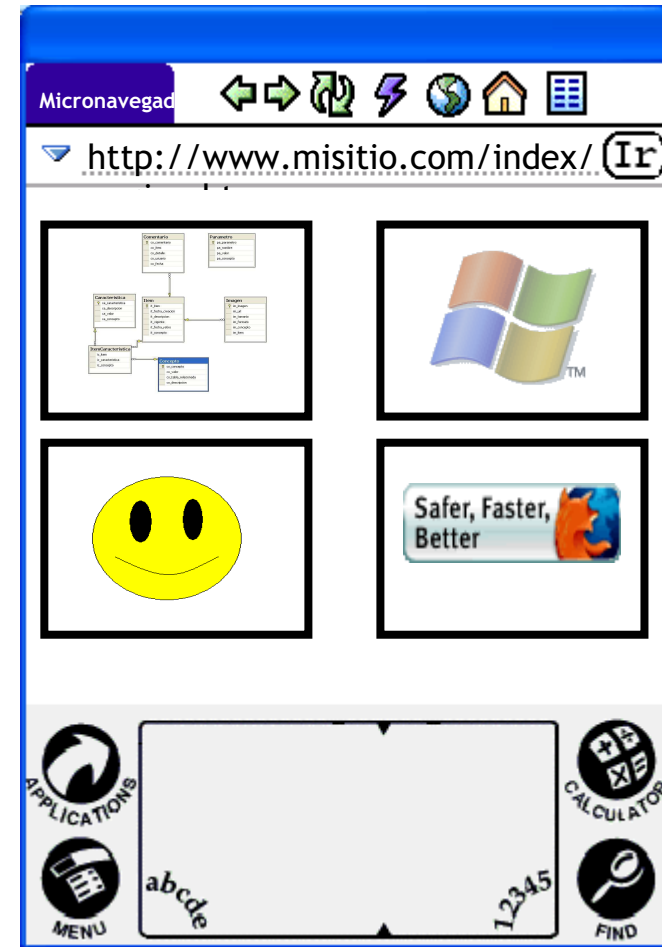
ya que los dispositivos PDA, en promedio, no poseen pantallas de

colores de alta calidad y además porque se utilizan en ambientes donde existe una alta luminosidad y brillo circundante.



42. Se recomienda utilizar el formato GIF en los elementos gráficos de una página tales como diagramas, logotipos, banners, dibujos e

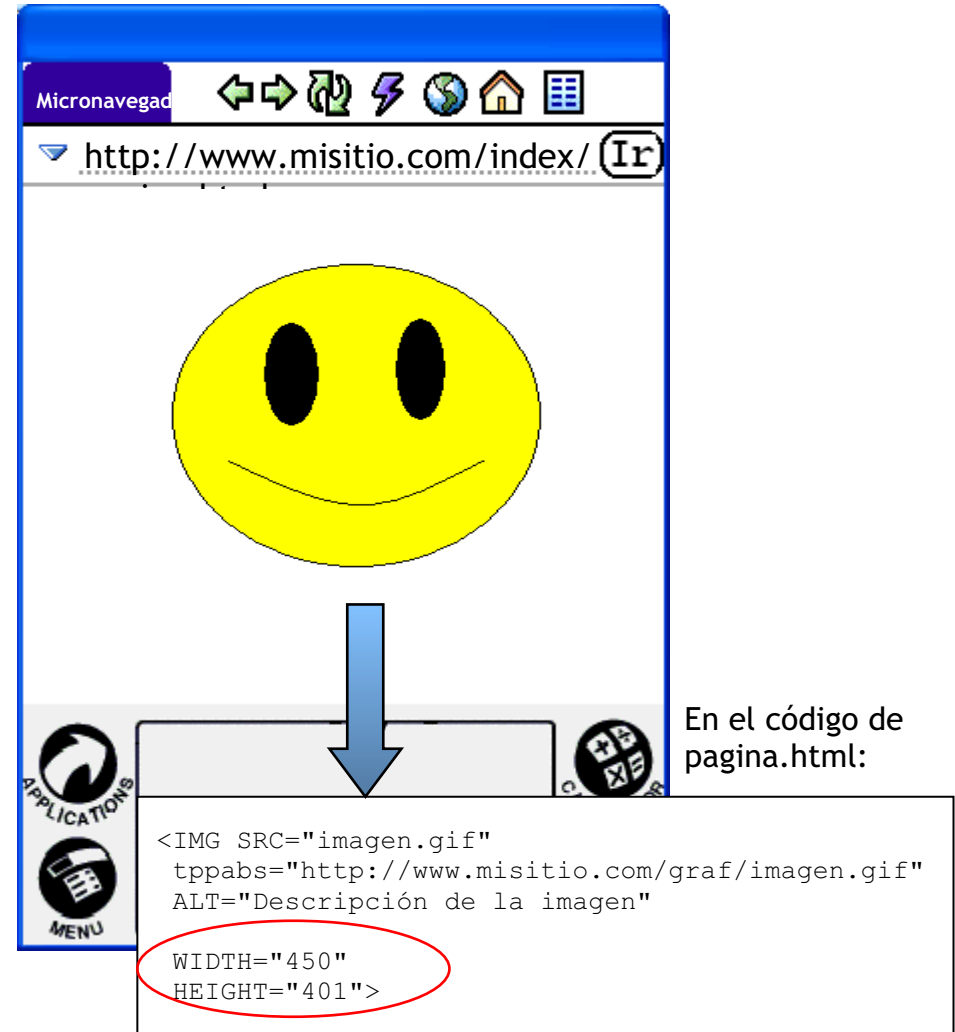
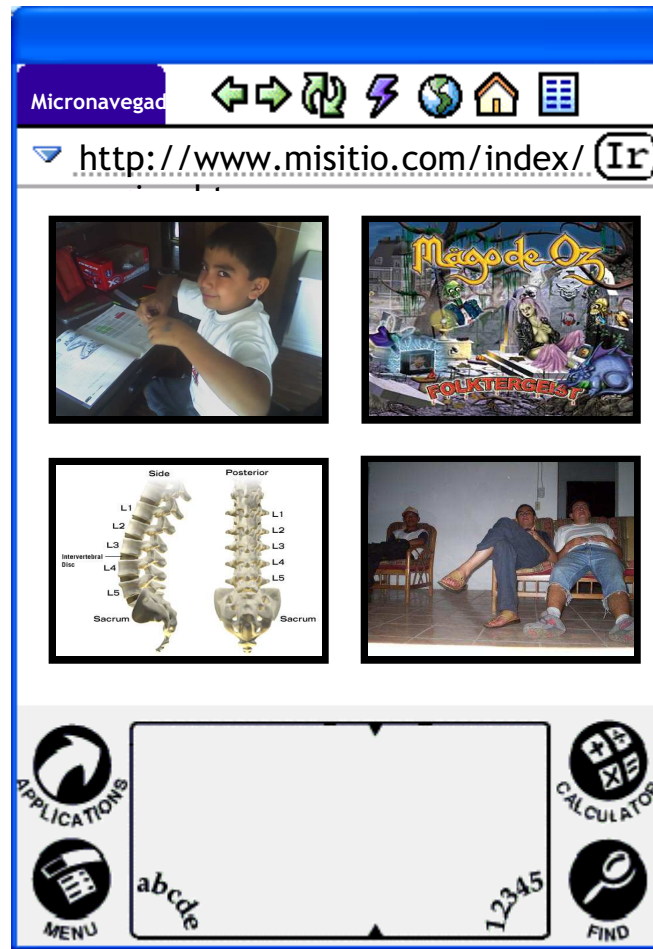
ilustraciones.



43. Se recomienda utilizar el formato JPEG para fotografías, ilustraciones complejas, imágenes médicas, etc.



para que el micronavegador pueda saber cuanto espacio debe asignarle a cada uno de ellos y ajustar la página a esos tamaños.



44. Se recomienda que todos los gráficos e imágenes de las páginas Web incluyan etiquetas del lenguaje de marcado para ancho y alto

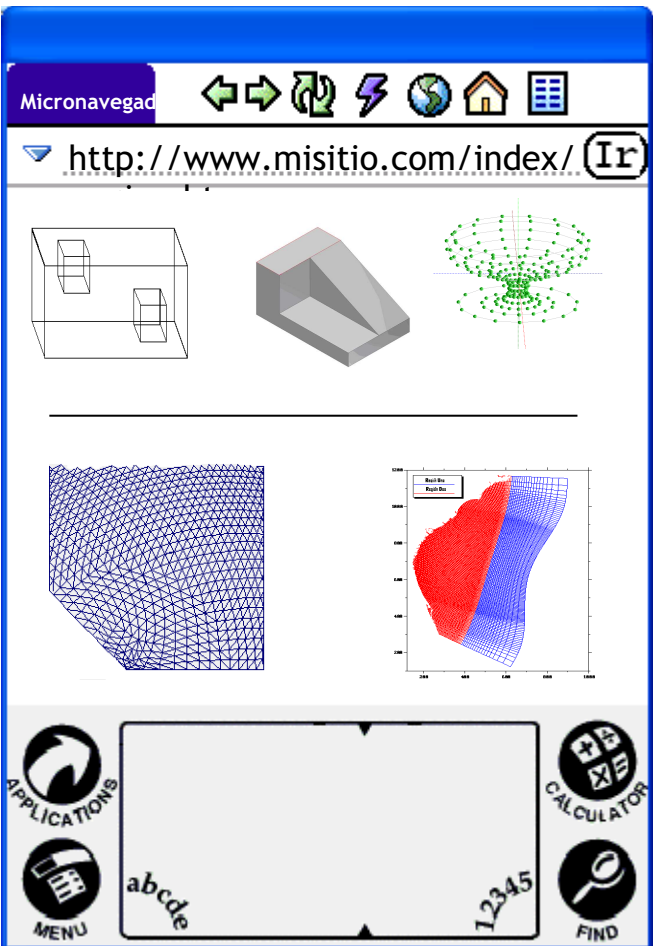
**Recomendaciones Opcionales**

45. Es recomendable que para cada imagen se disponga de un texto alternativo para cuando la imagen no se pueda desplegar.



```
<IMG SRC="imagen.gif"  
tppabs=http://www.misitio.com/graf/imagen.gif  
ALT="Descripción de la imagen"  
WIDTH="450"  
HEIGHT="401">
```

46. Es recomendable construir diagramas que no demanden líneas que no sea perpendiculares entre sí o diagramas que no sean isométricos

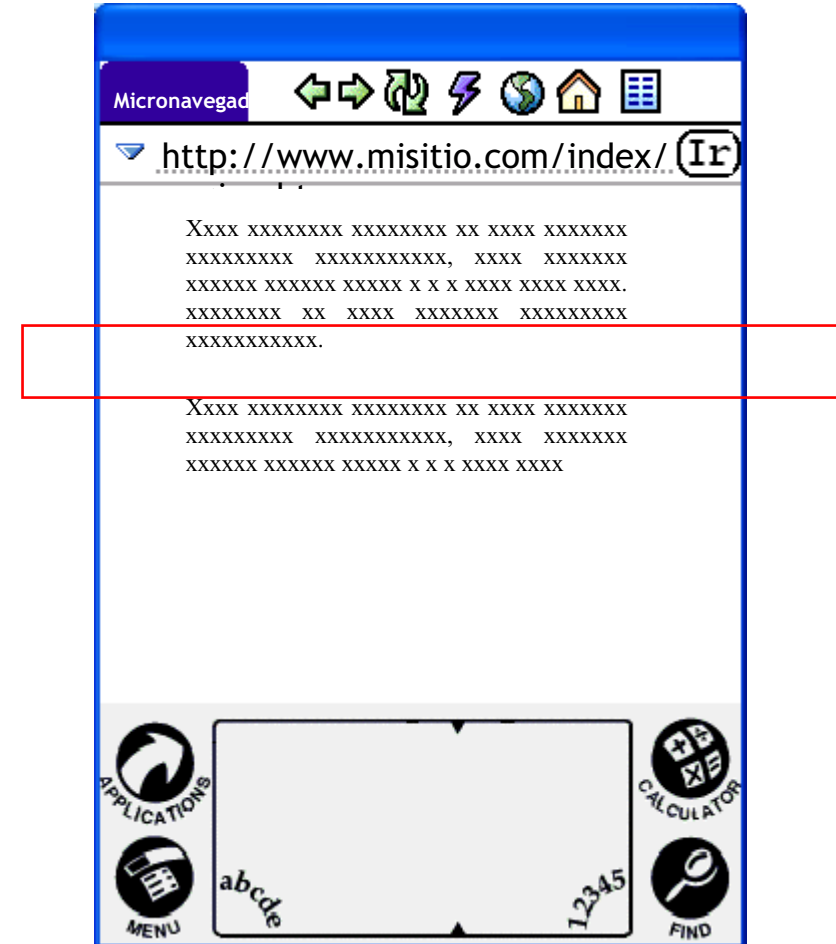


47. Es recomendable el uso de colores de fondo ya que ahorran ancho de banda cuando se requiere dar contraste al contenido.



### Prohibiciones

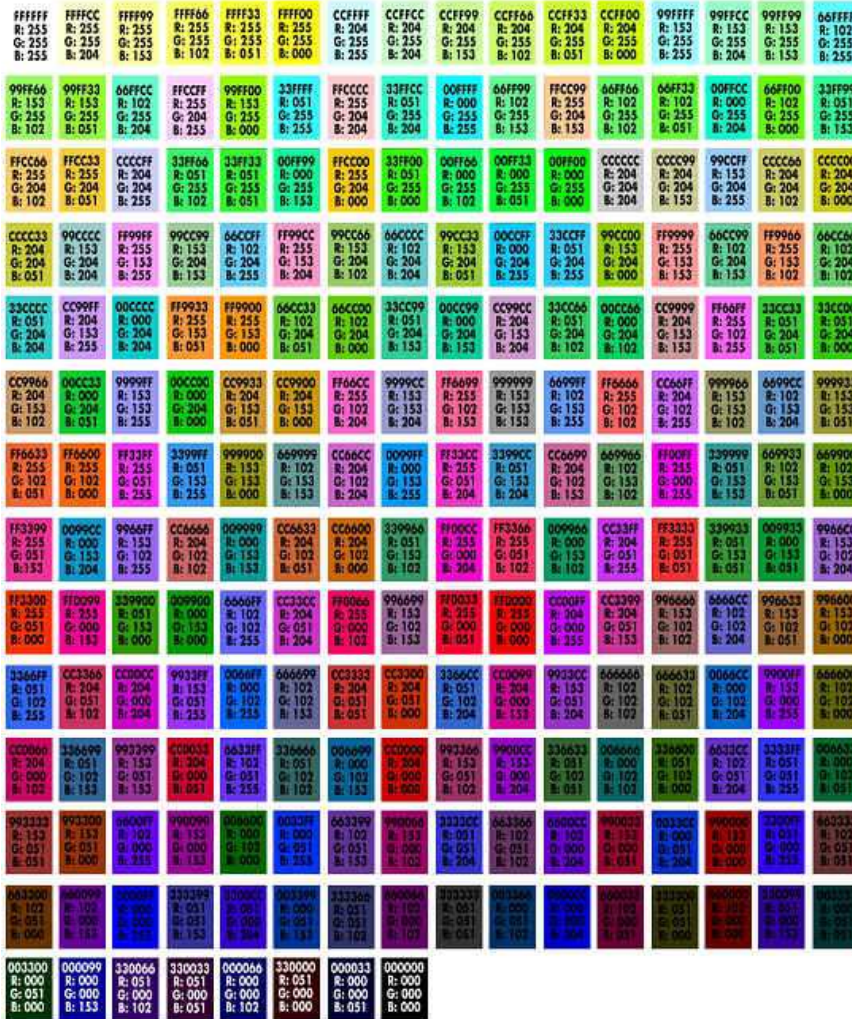
48. Se prohíbe usar gráficas en blanco como espaciadores de texto.



## Colores

### Recomendación Mínima

49. Se recomienda utilizar la paleta de colores seguros en los gráficos e imágenes

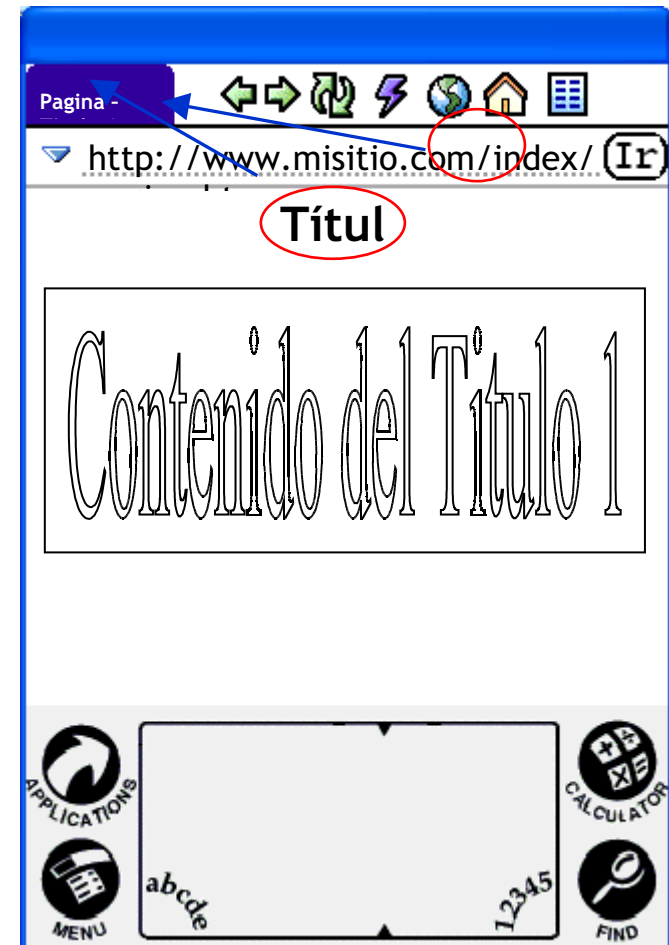


## DEFINICIÓN DE LA PÁGINA

### Título

### Recomendaciones Mínimas

50. Se recomienda proveer a cada página de un título descriptivo, para facilitar la comprensión del contenido y capturar la atención del usuario.



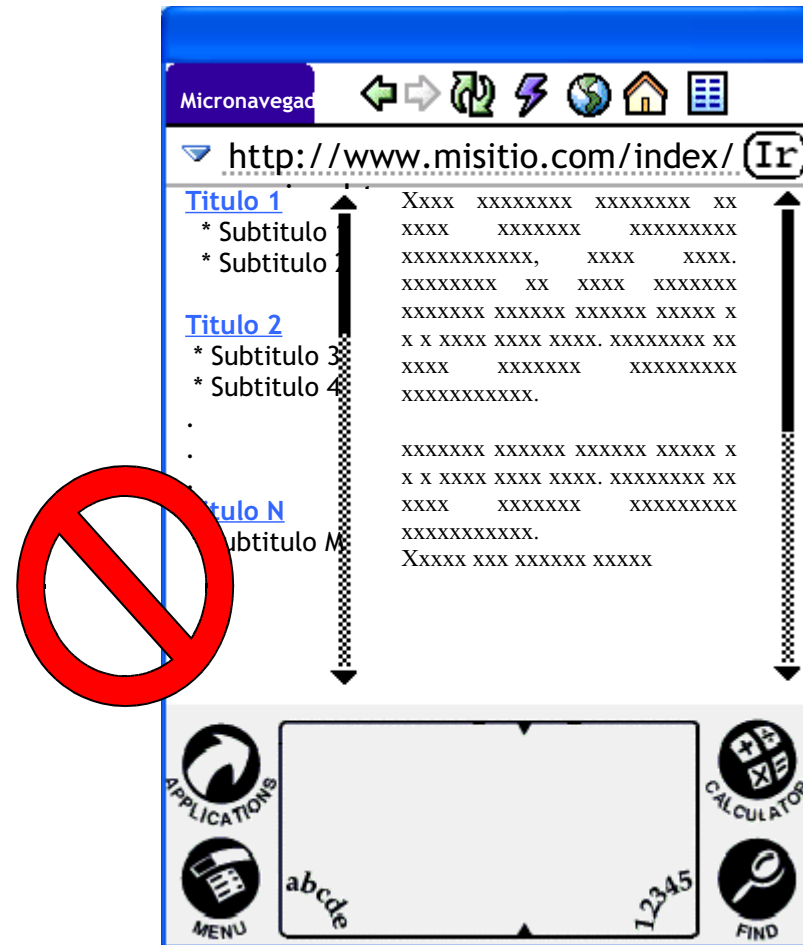
51. Se recomienda utilizar los caracteres de puntos suspensivos (...) si el título sobrepasa una línea lo que significa que se trunca el resto del texto.



## Marcos

### Prohibiciones

52. Se prohíbe el uso de marcos dado que muchos micronavegadores no los soportan

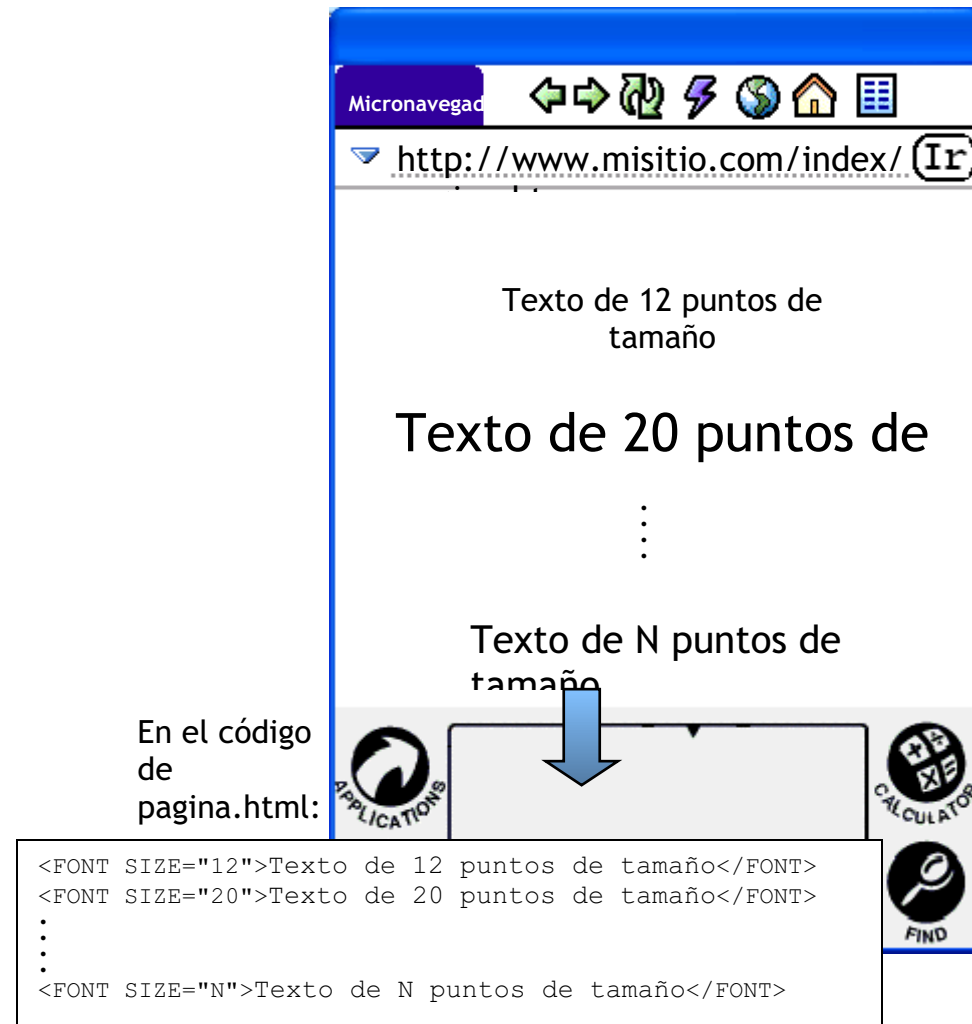


53. Se prohíbe el uso de marcos ya que: tiene resultados impredecibles al imprimir, son difíciles de resaltar en una página Web, requieren de mayor cantidad de lenguaje de marcado, obligan a la sincronización de varios contenidos Web y crean una barrera para el acceso y navegación. (ver ilustración anterior)

## Elementos Estructurales

### Recomendaciones Mínimas

54. Se recomienda que todas las fuentes incluyan las etiquetas de ancho y alto en el lenguaje de marcado para que el navegador pueda saber cuanto espacio debe asignarle a cada uno y arreglar la página a esos tamaños.



The image shows a browser window with a blue title bar labeled "Micronavegador". The address bar contains the URL "http://www.misitio.com/index/". The main content area displays three lines of text: "Texto de 12 puntos de tamaño", "Texto de 20 puntos de", and "Texto de N puntos de tamaño", with vertical ellipsis between the second and third lines. A blue arrow points from the text area to a code editor window below. The code editor shows the following HTML code:

```
<FONT SIZE="12">Texto de 12 puntos de tamaño</FONT>
<FONT SIZE="20">Texto de 20 puntos de tamaño</FONT>
.
.
.
<FONT SIZE="N">Texto de N puntos de tamaño</FONT>
```

55. Se recomienda la utilización de lenguaje de marcado para definir los elementos del documento que contiene la pagina web (párrafos, imágenes, tablas, hipervínculos, etc.).



En el código de pagina.html:

```
<P>Esto es un párrafo de texto</P>  
  
  
  
<a href="pagina.html" target="destino">Hipervínculo</a>
```

### Prohibiciones

56. Se prohíbe la utilización de etiquetas personalizadas; solamente debe utilizarse lenguaje de marcado estándar para describir estructuras de documento y CSS para definir el arreglo visual.

En el código de página

```
<SPAN CLASS=EtiquetaPersonalizada>  
Esta es una etiqueta personalizada  
</SPAN>  
  
:  
:  
:  
<SPAN MiPropiedad = "Esta es otra propiedad  
personalizada">  
  Descripción de la etiqueta  
</SPAN>  
  
:  
:  
:  
  
<HTML XMLNS:MiNamespace>  
<STYLE>  
  @media all {  
    MiNamespace\:Justificar {text-align:justify;  
    width:500 }  
  }  
</STYLE>
```

## Hojas de Estilo

### Recomendaciones Mínimas

57. Se recomienda utilizar hojas de estilo en cascada para que el contenido sea uniforme a lo largo de todo el sitio Web

Two browser windows are shown side-by-side, both displaying the URL `http://www.misitio.com/index/`. The left window contains a paragraph of text circled in red: "Párrafo cuyo estilo esta en la hoja de estilos de esta página". Below the text is a lightning bolt icon, also circled in red. The right window contains a paragraph of text circled in red: "Ese es otro párrafo cuyo estilo esta en la hoja de estilos de esta página". Below the text is a sun icon, also circled in red. A central box contains CSS code for paragraph and image styling, with the code for the image circled in blue.

```
P
{
  font-family: 'Agency FB';
  background-color: white;
  text-align: center; font-size: 12pt;
}

IMG
{
  border-right: black thin solid;
  border-top: black thin solid;
  border-left: black thin solid;
  border-bottom: black thin solid;
  position: static;
}
```

58. Se recomienda utilizar hojas de estilo en cascada (CSS), para proveer control sobre el estilo visual de cabeceras, párrafos, listas y otros elementos de página con la correspondiente disminución de esfuerzo y mejoría de las opciones de formato, en los micronavegadores que soporten estos elementos. (Ver la ilustración anterior)



## Tipos de *Contenido* y Codificación de Caracteres

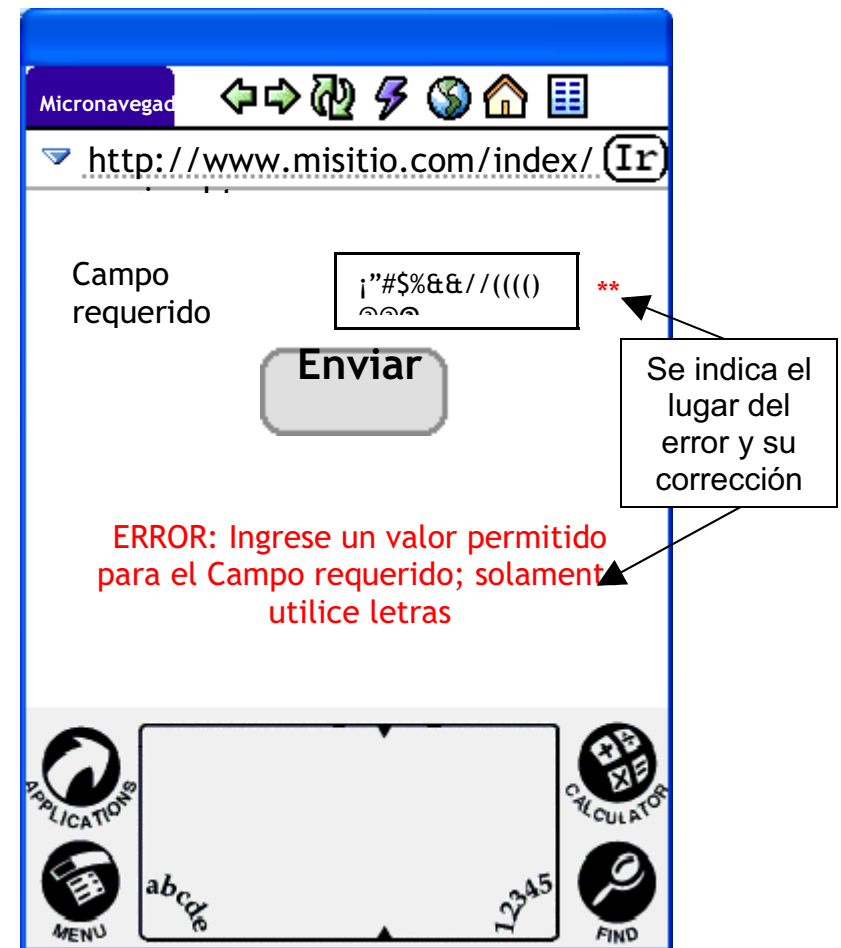
### **Recomendación Mínima**

59. Se recomienda el uso de tipos de contenidos que se soporten en los micronavegadores en los que se espera desplegar el contenido.

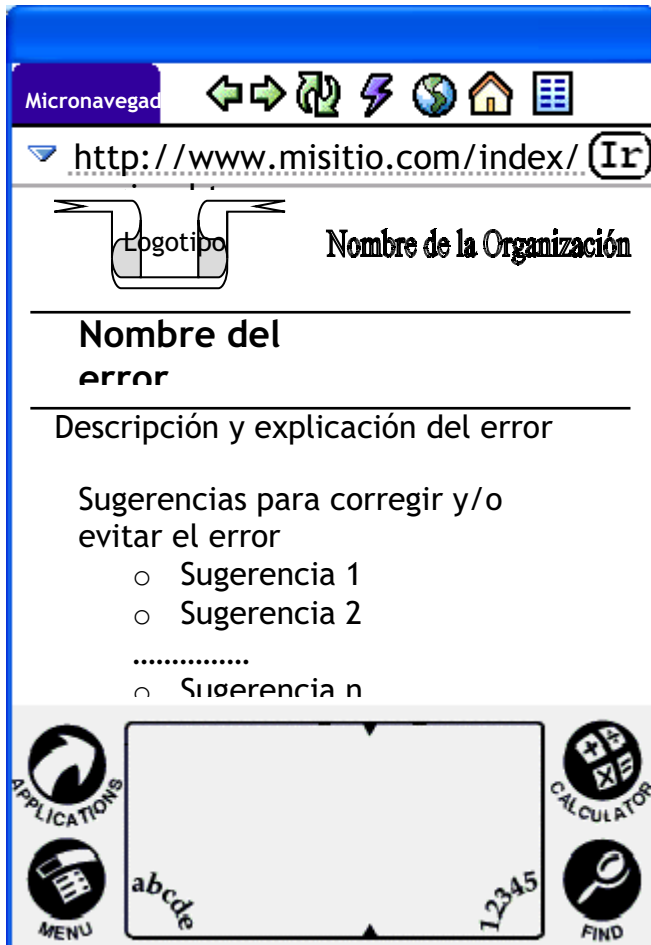
## Mensajes

### **Recomendaciones Mínimas**

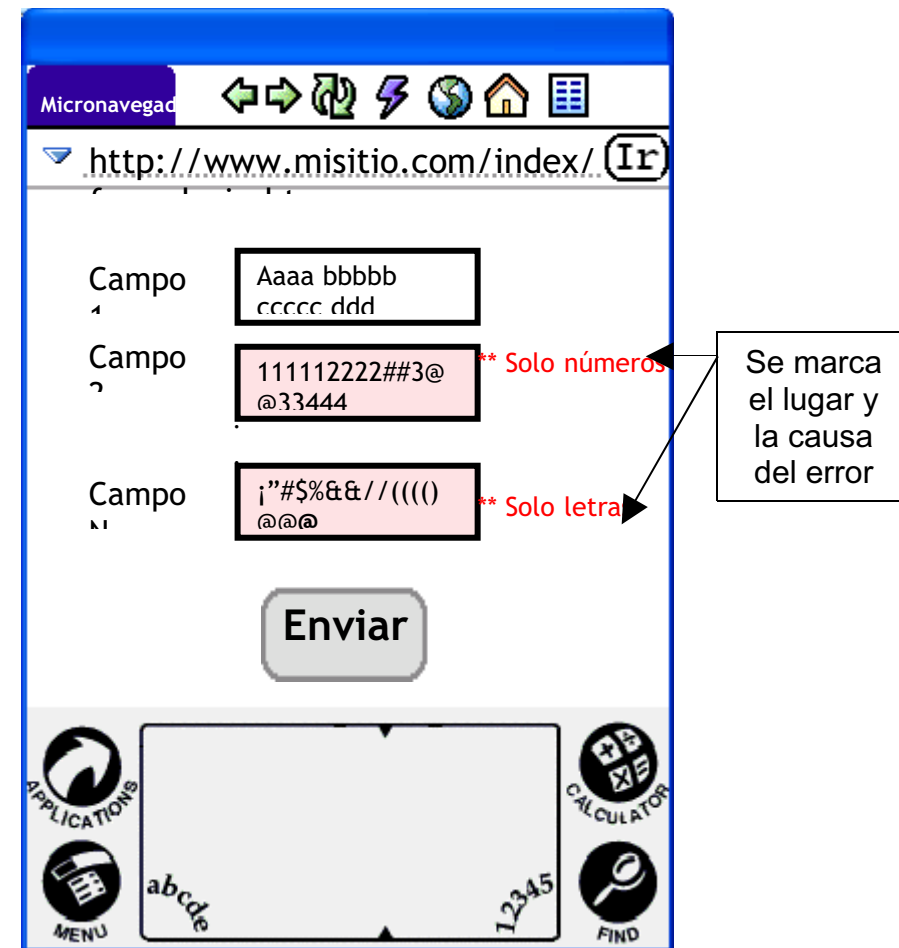
60. Se recomienda el uso de mensajes, ya que ayudan a suministrar instrucciones para corregir un determinado error, el lugar del error y las ayudas útiles de salida.



61. Se recomienda que las páginas de error de los servidores Web, se personalicen a la organización para dar una imagen coherente del diseño con la posibilidad de continuar la navegación.



62. Se recomienda remarcar los campos de texto donde se generen errores resaltando la causa del error.



63. Se recomienda suministrar elementos informativos que resalten el estado de la ejecución de una tarea tales como barra de avance, porcentaje de avance y mensajes de alerta del tiempo de ejecución.



### Recomendaciones Opcionales

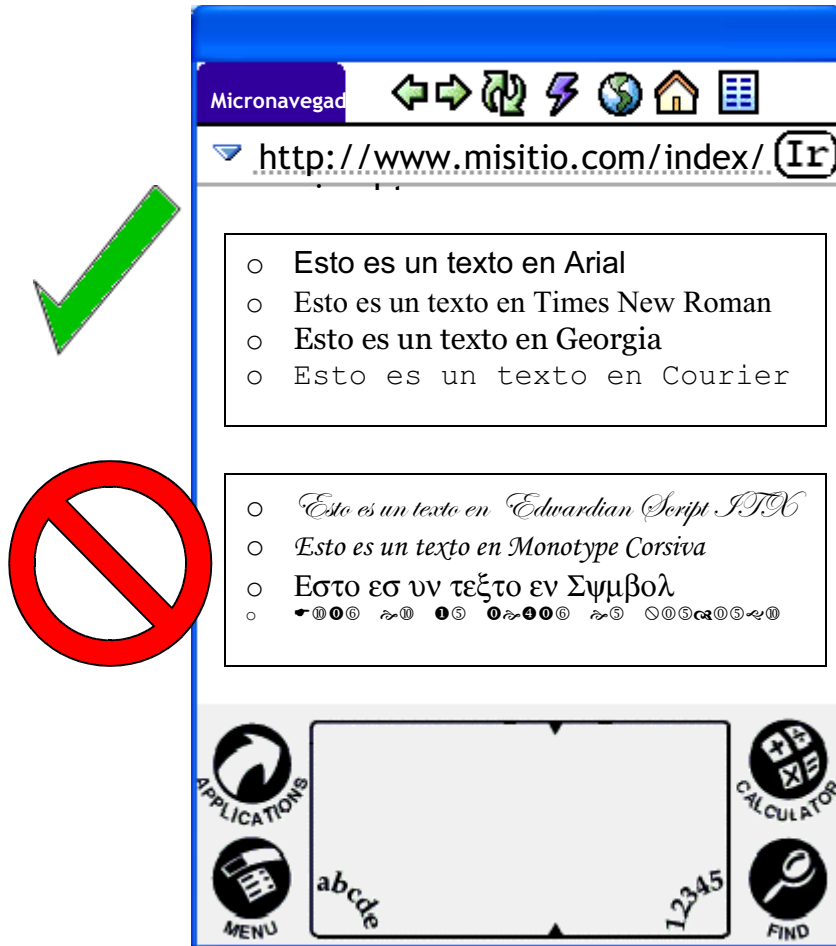
64. Es recomendable que el diseño permita al usuario la continuación de su trabajo en áreas que no estén afectadas por un mensaje de error.



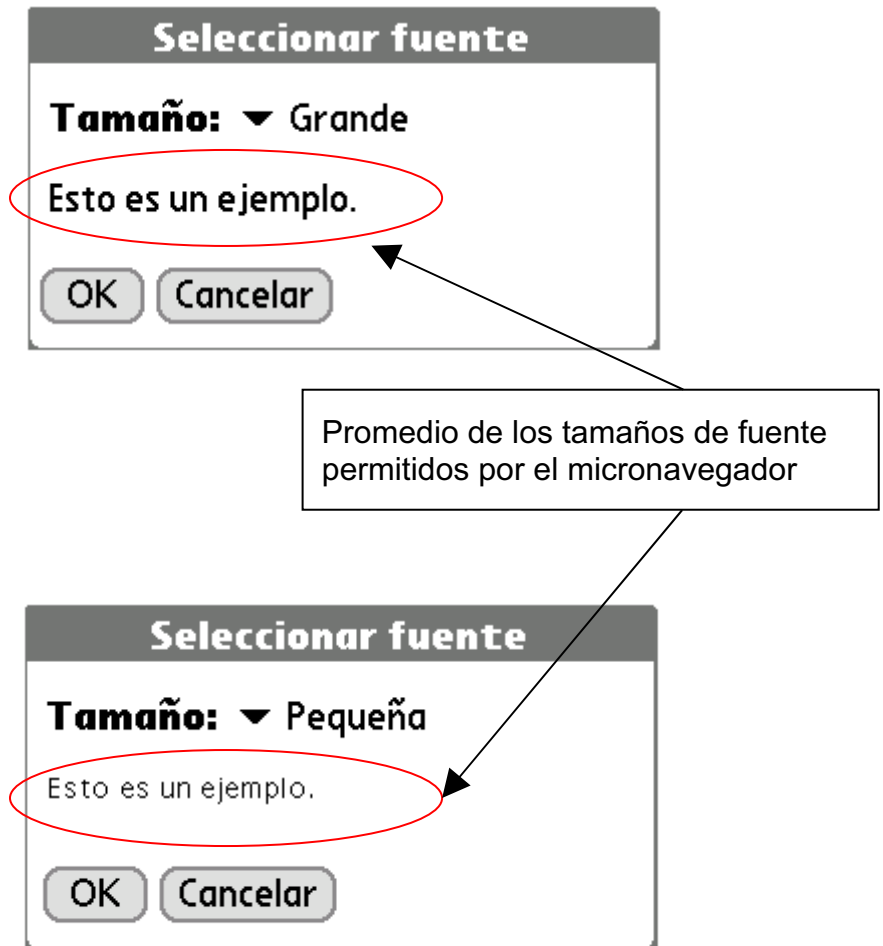
## Fuentes

### Recomendaciones Mínimas

65. Se recomienda utilizar fuentes de letra imprenta (no manuscritas ni simbólicas) para evitar esfuerzos excesivos a la lectura del usuario,



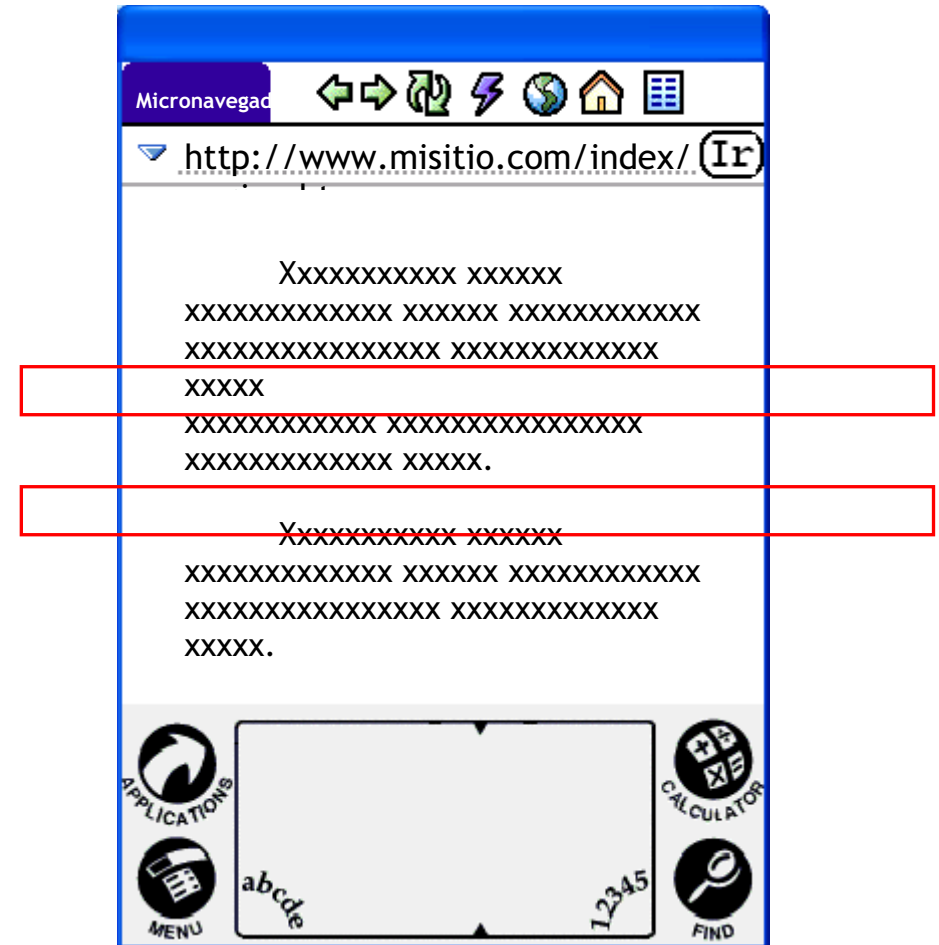
66. Se recomienda que el tamaño de la fuente, sea el de la fuente predeterminada de los micronavegadores; si se necesita utilizar un tamaño personalizado, debe considerarse la capacidad de despliegue del PDA.



67. Se recomienda iniciar los párrafos luego de una indentación sin separarlos del margen mediante otros espaciadores, para lo que puede usarse un carácter de tabulación dentro del lenguaje de marcado.



68. Se recomienda separar los párrafos, con un párrafo en blanco (mediante una etiqueta del lenguaje de marcado) al final de cada uno de ellos, para proveer de una línea completamente en blanco como espaciador entre ellos.



69. Se recomienda que la fuente para el cuerpo del texto sean Times New Roman, Georgia o Verdana (o similares a ellas), en tanto que para los títulos, las fuentes Arial (o similares) para dar contraste con el cuerpo.



70. Se recomienda la utilización de minúsculas en las palabras que suceden a la primera (en párrafos nuevos y luego de puntos seguidos) y mayúsculas en la primera letra de esta última, y en los pronombres propios para todos los elementos de página.

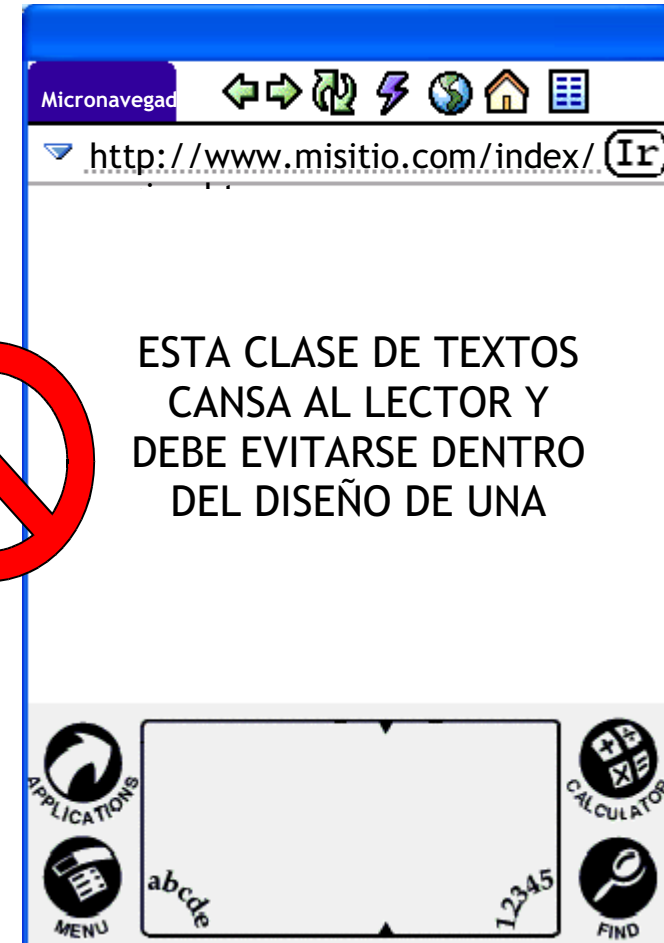
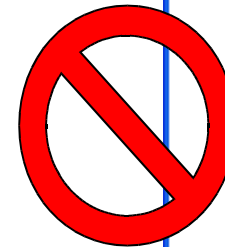


71. Se recomienda enfatizar el texto mediante cursivas para los títulos de textos de referencia y palabras extranjeras.



### Prohibiciones

72. No aplicar letras mayúsculas a bloques de texto, esto cansa al lector



## **CAPITULO 4.**

### **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB**

#### **UTILIZANDO LA PROPUESTA DE GUÍA DE ESTILOS**

El presente capítulo persigue como objetivo generar un aplicativo Web que emplee la guía de estilos propuesta. Debido a que el tema esencial de esta tesis se enmarca dentro de un área de investigación del diseño de las interfases de usuario, se ha considerado como fundamental el generar una guía de estilos útil para el diseñador y programador; y, se ha considerado como necesario, la construcción de un aplicativo Web para PDA's, que se encuentre dentro del contexto metodológico de desarrollo de software y donde sea posible aplicar el proceso de Ingeniería para su construcción.

Con base en estas ideas se decidió utilizar el PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE (RUP), puesto que; esta metodología permite aplicar de manera visual el Proceso de Ingeniería de un Sistema de Software y por ende, permite un mejor entendimiento de las funcionalidades del mismo.

Considerando que este proyecto de titulación es de carácter investigativo, para el desarrollo del aplicativo Web se aplicará el Proceso Unificado de Desarrollo de Software bajo el esquema compactado; es decir, el esquema aplicado para sistemas de software de corto alcance. Este esquema toma como fundamentales a cuatro de las nueve disciplinas que nos presenta esta metodología, como son: Requerimientos, Análisis y Diseño, Implementación y Pruebas.

Las características que definen la selección de esta metodología enfocadas a la aplicación dentro del sistema de software a ser desarrollado son las siguientes:

- Inclusión de la guía de estilos dentro del proceso: El Proceso Unificado de Desarrollo de Software [RUP] no niega el uso de estándares, guías y demás herramientas para el desarrollo del aplicativo.
- Es adaptable: Permite diseñar visualmente las necesidades del proyecto y en base a ello, ampliar su espectro de aplicación y funcionalidades, sin descuidar la calidad del producto.



- Es interactivo e incremental: La aplicación del Proceso Unificado de Desarrollo de Software [RUP] involucra la constante revisión de los avances que tenga el aplicativo de software a través de las diferentes fases. Esto permite que el aplicativo pueda ser mejorado o adaptado a nuevas necesidades del usuario a medida que transcurren las siguientes iteraciones.

De esta manera, con la información que se expone a continuación, se deja sentando las bases para futuras mejoras al diseño del sitio.

## **4.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO**

### **4.0.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Chevrolet Ecuador no posee una página de presentación de sus automotores para ser expuesta en dispositivos PDA's de última tecnología. Esta idea le permitirá publicitar de mejor manera sus productos, logrando atacar un mercado que es subestimado aun por la competencia.

### **4.0.2 DEFINICIÓN DEL SISTEMA**

Considerando el problema definido en el ítem anterior, se realizó un levantamiento de necesidades del cliente los cuales se encuentran expuestos en el Anexo 2, dicho documento es la base para la obtención de las características que debe tener el sistema, las cuales se exponen a continuación:

- El sistema debe tener la capacidad de presentar la información relacionada al distribuidor en base a su localidad.
- El sistema debe permitir realizar al usuario una consulta de los automotores disponibles en el mercado nacional
- El sistema debe permitir efectuar una consulta a detalle de cada automotor seleccionado por el usuario.
- El sistema debe tener la capacidad de presentar información grafica cuando el usuario necesite visualizar las características del automotor consultado.
- El sistema debe presentar al usuario el costo final del automotor.

- El sistema debe informar sobre los accesorios disponibles para cada automotor.
- El sistema debe permitir calcular el costo del automotor más el o los accesorios que hayan sido elegidos por el usuario.
- El sistema debe permitir el ingreso de la información necesaria para adquirir un catalogo impreso de los automotores.
- El sistema debe implementar un mecanismo de comunicación hacia una base de datos, la cual debe proveer de la información que el usuario solicite.

#### 4.0.3 DOMINIO DE LA APLICACIÓN

El proceso de captura de requerimientos permite el mapeo a las características del sistema para finalmente identificar en base a esas características, cuáles son las clases que se definen dentro de la aplicación que esta siendo desarrollada bajo el Proceso Unificado de Desarrollo de Software [RUP].

Analizando la estructura del sistema se puede identificar a la clase Persona que es un agregado de la clase Usuario. Un usuario es una persona que generalmente solicita al aplicativo Web la información concerniente a los distribuidores de automotores Chevrolet, efectúa una consulta de las características, accesorios y costos relacionados a un automotor en particular e inclusive puede enviar la información necesaria para solicitar un catálogo del automotor. Esta relación se muestra en la figura 4.1



**FIGURA 4.1. DIAGRAMA DE CLASES PARA LA ASOCIACIÓN PERSONA – USUARIO.**  
Fuente: Los Autores

Una característica es una colección de detalles de características asociadas a uno o varios automotores. Esta relación se muestra en la figura 4.2.



**FIGURA 4.2. DIAGRAMA DE CLASES PARA LA ASOCIACIÓN CARACTERÍSTICA – DETALLE DE CARACTERÍSTICA.**

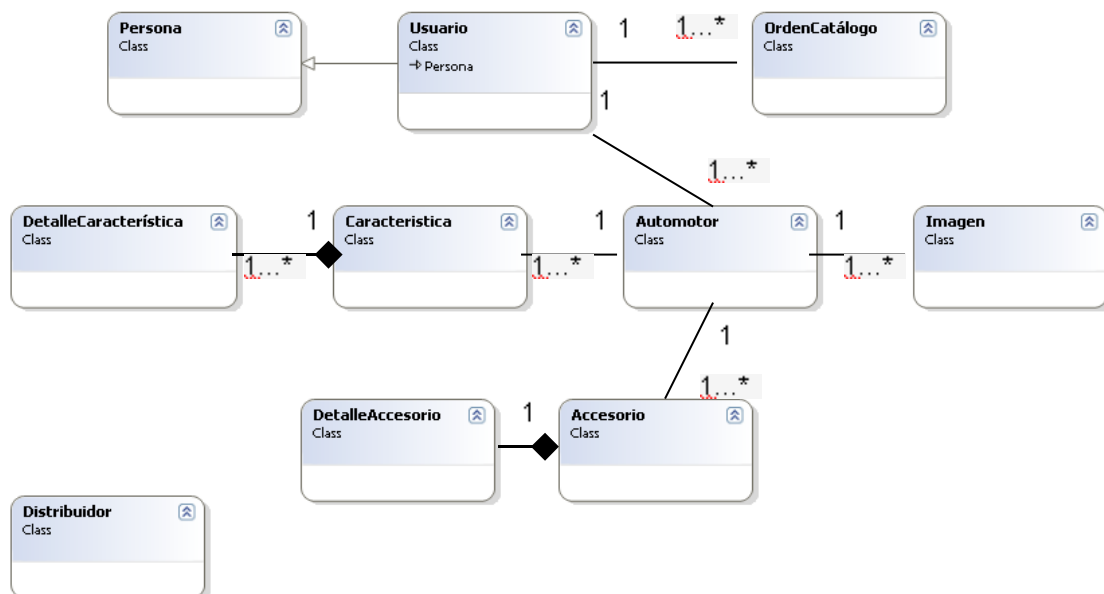
Fuente: Los Autores

Bajo el mismo concepto se puede definir a un automotor como la asociación de características entre las cuales se definen a las clases imagen y accesorio que también se presenta como una colección de detalles de accesorios.

Un distribuidor se define como el elemento que no forma parte de ninguna estructura de generalización o agregación pero que sin embargo es importante para que el usuario pueda obtener la información del distribuidor de automotores más cercano.

En cuanto a las preguntas, opciones, y respuestas; ninguno de ellos forma parte de una estructura de generalización o agregación.

Finalmente, considerando todas las clases definidas anteriormente bajo las relaciones establecidas se presenta en la figura 4.3:



**FIGURA 4.3. DIAGRAMA DE CLASES DEL MODELO DE ANÁLISIS.**

Fuente: Los Autores

#### 4.0.3.1 Clases **DE DOMINIO**

La descripción de las clases definidas en el diagrama de Clases del Modelo de Análisis es presentado en la tabla 4.1.

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Persona	Superclase que define las características de la clase usuario. Es importante identificarla puesto que puede estar asociada a un Administrador o Cliente del sistema.
Usuario	Subclase que representa a la persona que va a interactuar con el aplicativo Web.
Automotor	Clase que representa a un conjunto de detalles de un automotor definido en el mundo real.
Imagen	Clase que representa una fotografía en el mundo real. Esta fotografía puede presentar visualmente las características tanto internas como externas del automotor.
Característica	Clase que representa una característica descriptiva del automotor definido en el sistema.
DetalleCaracterística	Clase que agrupa las diferentes variables descriptivas de un automotor para formar una característica única del mismo.
Accesorio	Clase que representa los accesorios de un automotor Chevrolet en el mundo real.
DetalleAccesorio	Clase que agrupa las diferentes variables que pueden describir a un accesorio único asociado a un automotor en particular.
OrdenCatálogo	Clase que representa un formulario del mundo real donde es posible efectuar el ingreso de información del usuario con la finalidad de solicitar un catálogo del automotor.
Distribuidor	Clase que representa un distribuidor de automotores Chevrolet del mundo real y provee la información para que el usuario pueda contactarse con el mismo.

**TABLA 4.1. CLASES IDENTIFICADAS EN EL MODELO DE ANÁLISIS.**

**Elaborado por:** Los Autores

A continuación se definen los atributos asociados a las clases definidas en el Modelo Físico de la fase de Análisis que serán tomadas en cuenta para establecer el Modelo Lógico y completar de esta manera el Modelo de Análisis del Aplicativo Web ( ver tablas 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 y 4.9) .

<b>Clase Usuario</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Nombre	Representa el nombre del usuario del sistema
Apellido	Representa el apellido del usuario del sistema
Ciudad	Representa la ciudad en la que reside del usuario del sistema
Provincia	Representa la provincia en la que reside del usuario del sistema
Fecha de ingreso	Representa la fecha de ingreso del usuario al sistema
Correo electrónico	Representa el correo electrónico del usuario del sistema
IdUsuario	Representa el ID del usuario del sistema

**TABLA 4.2. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE USUARIO.**

**Elaborado por:** Los Autores

<b>Clase Automotor</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
IdAutomotor	Representa el ID del automotor
FechaCreación	Representa la fecha de ingreso del automotor en el sistema.
Descripción	Representa el nombre del automotor
Costo	Representa el valor monetario del automotor
Tipo	Representa la categoría a la que pertenece el automotor
Vigente	Representa la vigencia del automotor en el sistema.

**TABLA 4.3. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE AUTOMOTOR.**

**Elaborado por:** Los Autores

<b>Clase Imagen</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
IdImagen	Representa el ID de la imagen
Archivo	Representa el array de bytes de la imagen en el sistema
Mime	Representa la forma de transferir archivos de imagen en el sistema
Tamaño	Representa el tamaño de la imagen
IdAutomotor	Representa el ID del automotor
isPrincipal	Identifica a la imagen del automotor como principal o secundaria
Tipo	Representa el tipo de la imagen en el sistema (Puede ser interior o exterior)

**TABLA 4.4. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE IMAGEN.**

**Elaborado por:** Los Autores

<b>Clase Accesorio</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
IdAccesorio	Representa el ID de accesorio
Nombre	Representa el nombre del accesorio
Característica	Representa la descripción del accesorio
Costo	Representa el valor monetario del accesorio

**TABLA 4.5. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE ACCESORIO.**

Elaborado por: Los Autores

<b>Clase Detalle Accesorio</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
IdAutomotor	Representa el ID del automotor
IdAccesorio	Representa el ID de accesorio

**TABLA 4.6. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE DETALLEACCESORIO.**

Elaborado por: Los Autores

<b>Clase Característica</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
IdCaracterística	Representa el ID de la característica
Descripción	Es un identificador de la característica en el sistema
Valor	Representa el detalle asociado a la característica

**TABLA 4.7. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE CARACTERÍSTICA.**

Elaborado por: Los Autores

<b>Clase Detalle Característica</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
IdAutomotor	Representa el ID del automotor
IdCaracterística	Representa el ID de la característica

**TABLA 4.8. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE DETALLE CARACTERÍSTICA.**

Elaborado por: Los Autores

<b>Clase Distribuidor</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
IdDistribuidor	Representa el ID del distribuidor
Nombre	Representa el Nombre del distribuidor
Ciudad	Representa el ciudad o localidad en la que se encuentra el distribuidor
Teléfono	Representa el numero telefónico del distribuidor
Dirección	Representa la dirección del distribuidor
Correo electrónico	Representa el correo electrónico del distribuidor.
Tipo	Identifica al distribuidor como principal o secundario

**TABLA 4.9. ATRIBUTOS IDENTIFICADOS EN LA CLASE DISTRIBUIDOR.**

Elaborado por: Los Autores

#### 4.0.3.2 Modelo de Casos de Uso

En base al Modelo de Clases definido es posible establecer los requisitos que deben ser aplicados en la funcionalidad del aplicativo Web, de los cuales se han identificado los siguientes:

#### *4.0.3.2.1 Gestión del Automotor*

- **Consultar información de Características.-** El sistema debe permitir consultar la información de las características asociadas al automotor seleccionado por el usuario.
- **Visualizar imágenes asociadas al Automotor.-** El sistema debe presentar al usuario las imágenes asociadas al automotor que está siendo consultado.
- **Consultar los Accesorios del Automotor.-** El sistema debe permitir consulta al usuario los accesorios disponibles por cada automotor seleccionado.
- **Consultar el Costo del Automotor.-** El sistema debe presentar al usuario el costo del automotor seleccionado y en caso de que se hayan elegido accesorios para la consulta debe tener la capacidad de calcular el costo total de todos los elementos seleccionados.

#### *4.0.3.2.2 Gestión de Distribuidor*

- **Consultar Información del Distribuidor.-** El sistema debe permitir visualizar la información del distribuidor que permita al usuario contactarse con el mismo.
- **Consultar Información del Distribuidor asociada a una Localidad.-** El sistema debe permitir efectuar la búsqueda por ciudad de un distribuidor autorizado y debe presentar la información necesaria para que el usuario pueda contactarse con el mismo.

#### *4.0.3.2.3 Gestión de la Orden de Catálogo*

- **Solicitar catalogo.-** El sistema debe permitir al Usuario ingresar la información necesaria para poder solicitar al distribuidor un catálogo con el detalle del automotor de su elección.

#### 4.0.3.3 Actores

El actor identificado en esta aplicación Web es el Usuario.

ACTOR	DESCRIPCIÓN
USUARIO	PERSONA QUE INTERACTÚA CON LA APLICACIÓN WEB Y EFECTÚA LA CONSULTA DEL AUTOMOTOR Y DISTRIBUIDOR DE SU PREFERENCIA.

TABLA 4.10. ACTORES IDENTIFICADOS PARA EL SISTEMA.

Elaborado por: Los Autores

#### 4.0.3.4 Casos de Uso

En las figuras 4.4, 4,5 y 4,6 se muestran los casos de uso identificados.

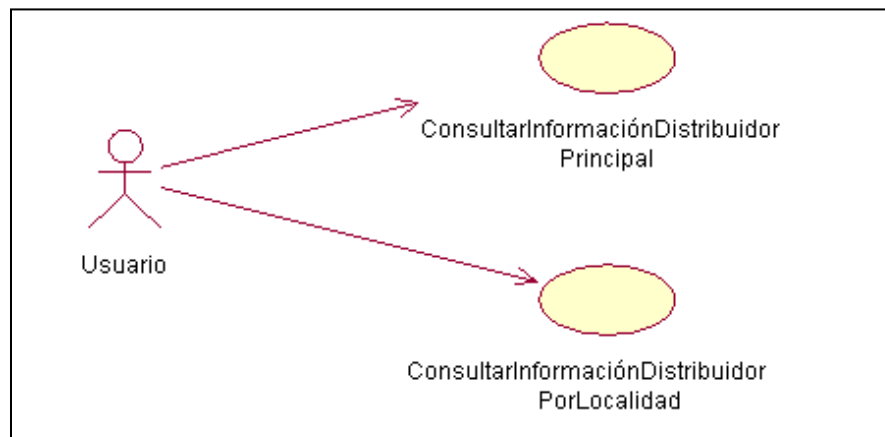
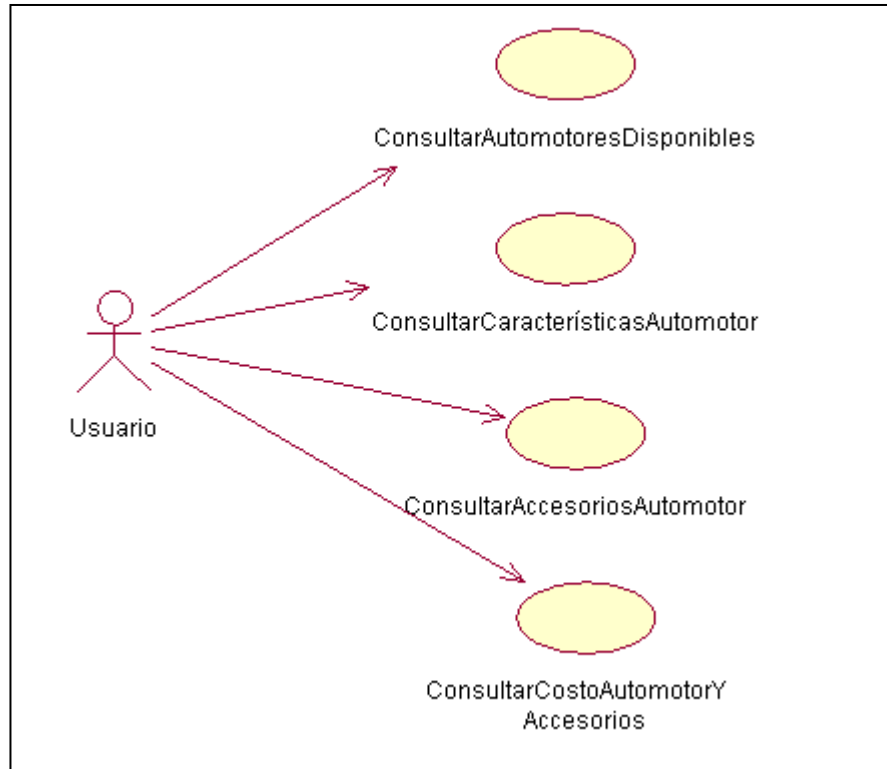


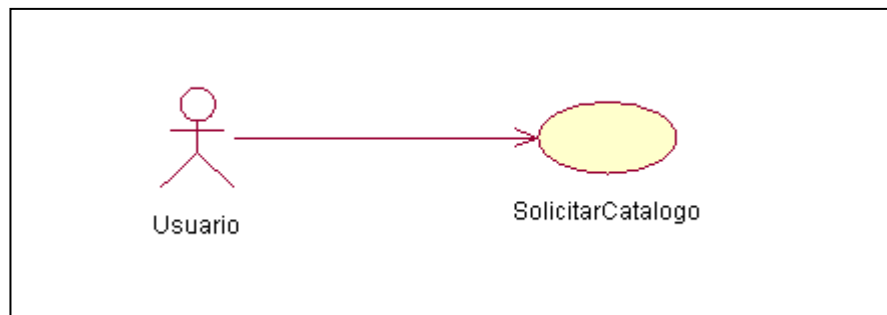
FIGURA 4.4. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA GESTIÓN DEL DISTRIBUIDOR.

Fuente: Los Autores





**FIGURA 4.5. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA GESTIÓN DEL AUTOMOTOR.**  
**Fuente:** Los Autores



**FIGURA 4.6. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA GESTIÓN DE LA ORDEN DE CATÁLOGO.**  
**Fuente:** Los Autores

#### 4.0.3.5 Especificación de Casos de Uso

Las tablas desde la 4.11 a 4.17 detallan los casos de uso de cada uno de los diagramas.

<b>Caso de Uso</b>	Consultar Información Distribuidor Principal
<b>Descripción</b>	Permite al usuario acceder a los datos del distribuidor principal para poder contactarse con el mismo.
<b>Actores</b>	Usuario

<b>Restricciones</b>	Ninguna.
<b>Precondiciones</b>	Debe existir información del distribuidor principal.
<b>Poscondiciones</b>	Ninguna
<b>Pasos</b>	<p>1. <a href="#">Un usuario escoge en la pagina principal la opción <b>Contáctese con nosotros</b></a></p> <p>2. El sistema carga una página que muestra al usuario los siguientes datos: Ciudad, Teléfono, Dirección, Email y el Email del WebMaster.</p>

**TABLA 4.11. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO CONSULTAR INFORMACIÓN DISTRIBUIDOR PRINCIPAL.**

Elaborado por: Los Autores

<b>Caso de Uso</b>	Consultar Información Distribuidor por Localidad
<b>Descripción</b>	Permite al usuario acceder a los datos del distribuidor agrupados por la ciudad (localidad) para poder contactarse con el mismo.
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Restricciones</b>	Ninguna.
<b>Precondiciones</b>	Debe existir información de los diferentes distribuidores.
<b>Poscondiciones</b>	Ninguna
<b>Pasos</b>	<p>1. <a href="#">Un usuario escoge en la página principal la opción <b>Distribuidores cercanos a Ud.</b></a></p> <p>2. El sistema carga una página en la que pide al usuario seleccione la ciudad en la que estaría interesado consultar los distribuidores existentes.</p> <p>3. Una vez que ha seleccionado la ciudad, da clic en el <b>Buscar</b> y a continuación se presenta una página que muestra al usuario los siguientes datos: Nombre del distribuidor, Ciudad, Teléfono, Dirección, Email y el Email del WebMaster por cada uno de los distribuidores disponibles.</p>

**TABLA 4.12. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO CONSULTAR INFORMACIÓN DISTRIBUIDOR POR LOCALIDAD DISTRIBUIDOR.**

Elaborado por: Los Autores

<b>Caso de Uso</b>	Consultar Automotores Disponibles.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario conocer los automotores que ofrece la marca Chevrolet
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Restricciones</b>	Ninguna.
<b>Precondiciones</b>	Debe existir información de los diferentes automotores.
<b>Poscondiciones</b>	Ninguna

<b>Pasos</b>	1. <a href="#">Un usuario escoge en la pagina principal la opción Nuestros Automotores</a>
	2. El sistema carga una página que muestra al usuario todos los automotores disponibles agrupados en dos secciones: <b>Automóviles</b> y <b>Todo Terreno</b> .

**TABLA 4.13. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO CONSULTAR AUTOMOTORES DISPONIBLES.**

Elaborado por: Los Autores

<b>Caso de Uso</b>	Consultar Características del Automotor.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario conocer las diferentes características que posee un automotor seleccionado.
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Restricciones</b>	Ninguna.
<b>Precondiciones</b>	Debe existir información de los diferentes automotores.
<b>Poscondiciones</b>	Ninguna
<b>Pasos</b>	1. <a href="#">Un usuario escoge en la pagina principal la opción Nuestros Automotores</a>
	2. El sistema carga una página que muestra al usuario todos los automotores disponibles agrupados en dos secciones: <b>Automóviles</b> y <b>Todo Terreno</b> . 3. El usuario procede a elegir un automotor y el sistema despliega una pagina donde encontrara una serie de características propias del mismo, como son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La imagen principal del automotor</li> <li>• Un enlace a la galería de fotos.</li> <li>• Una sección de características técnicas (Largo (m), Ancho (m), Altura (m), Motor, Potencia (HP @ rpm), Capacidad de carga (Kg.), Transmisión).</li> <li>• El costo final del automotor sin incluir IVA.</li> <li>• Un enlace para la consulta de accesorios disponibles para el automotor.</li> </ul>

**TABLA 4.14. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO CONSULTAR CARACTERÍSTICAS DEL AUTOMOTOR**

Elaborado por: Los Autores

<b>Caso de Uso</b>	Consultar Accesorios Automotor.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario conocer el o los accesorios asociados a los respectivos automotores que ofrece la marca Chevrolet
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Restricciones</b>	Ninguna.
<b>Precondiciones</b>	Debe existir información de los diferentes automotores y accesorios.
<b>Poscondiciones</b>	Ninguna

<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">Un usuario escoge en la pagina principal la opción Nuestros Automotores</a></li> <li>2. El sistema carga una página que muestra al usuario todos los automotores disponibles agrupados en dos secciones: <b>Automóviles</b> y <b>Todo Terreno</b>.</li> <li>3. El usuario procede a elegir un automotor y el sistema despliega una página donde encontrara una serie de características propias del mismo, entre ellas, un enlace para la consulta de <b>Accesorios</b> disponibles para el automotor y lo selecciona.</li> <li>4. A continuación se despliega una página en la que se muestra el o los accesorios asociados al automotor. En cada uno se detalla el nombre, una breve descripción y el costo del mismo sin incluir IVA.</li> </ol>
--------------	---

**TABLA 4.15. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO CONSULTAR ACCESORIOS AUTOMOTOR.**

**Elaborado por:** Los Autores

<b>Caso de Uso</b>	Consultar Costo Automotor y Accesorios
<b>Descripción</b>	Permite al usuario conocer el costo final del automotor incluyendo el o los accesorios seleccionados por el usuario interesado.
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Restricciones</b>	Ninguna.
<b>Precondiciones</b>	Debe existir información de los diferentes automotores y accesorios.
<b>Poscondiciones</b>	Ninguna

<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">Un usuario escoge en la pagina principal la opción Nuestros Automotores</a></li> <li>2. El sistema carga una página que muestra al usuario todos los automotores disponibles agrupados en dos secciones: <b>Automóviles</b> y <b>Todo Terreno</b>.</li> <li>3. El usuario procede a elegir un automotor y el sistema despliega una página donde encontrara una serie de características propias del mismo, entre ellas, el enlace para la consulta de <b>Accesorios</b> disponibles para el automotor y lo selecciona.</li> <li>4. A continuación se despliega una página en la que se muestra el o los accesorios asociados al automotor.</li> <li>5. El usuario procede a seccionar el o los accesorios en los que se encuentra interesado, seleccionando el check asociado a cada accesorio y presiona el botón <b>Calcular Costo Final</b>.</li> <li>6. Finalmente se vuelve a cargar la página de accesorios, preservando los check's del o los accesorios elegidos y al final de la página se desplegara un mensaje el cual mostrara el costo final del automotor con el o los accesorios elegidos por el usuario.</li> </ol>
--------------	---

**TABLA 4.16. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO CONSULTAR COSTO AUTOMOTOR Y ACCESORIOS.**

Elaborado por: Los Autores

<b>Caso de Uso</b>	Solicitar Catalogo
<b>Descripción</b>	Permite al usuario solicitar un catalogo impreso de los automotores que ofrece la marca Chevrolet.
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Restricciones</b>	Ninguna.
<b>Precondiciones</b>	Ninguna.
<b>Poscondiciones</b>	Ninguna.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">Un usuario escoge en la pagina principal la opción Solicite un catalogo impreso</a></li> <li>2. El sistema procede a cargar una página en la que solicita al usuario ingresar obligatoriamente los siguientes datos: <b>Nombre, Apellido, Dirección, Ciudad, Provincia</b> y su <b>Email</b>.</li> <li>3. Opcionalmente el usuario puede responder una encuesta propuesta por el sitio, caso contrario, selecciona el botón <b>Enviar</b> que se encuentra al final de la pagina.</li> <li>4. Finalmente se despliega un mensaje informando al Usuario que en un plazo máximo de 15 días recibirá su catalogo.</li> </ol>

**TABLA 4.17. ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO SOLICITAR CATALOGO.**

#### 4.0.3.6 Clases de Análisis

Existen tres tipos de clases de análisis: Interfaz, Control y Entidad. Las tablas 4.18, 4.19 y 4.20 se indican las clases de análisis identificadas a partir de la Realización de los Casos de Uso.

<b>Clases de Interfaz Identificadas</b>
UI_ConsultarInformaciónDistribuidor
UI_ConsultarInformaciónDistribuidorPorLocalidad
UI_ConsultarAutomotoresDisponibles
UI_ConsultarCaracterísticasAutomotor
UI_ConsultarAccesoriosAutomotor
UI_ConsultarCostoAutomotorAccesorio
UI_SolicitarCatálogo

**TABLA 4.18. CLASES DE INTERFAZ IDENTIFICADAS.**  
Elaborado por: Los Autores

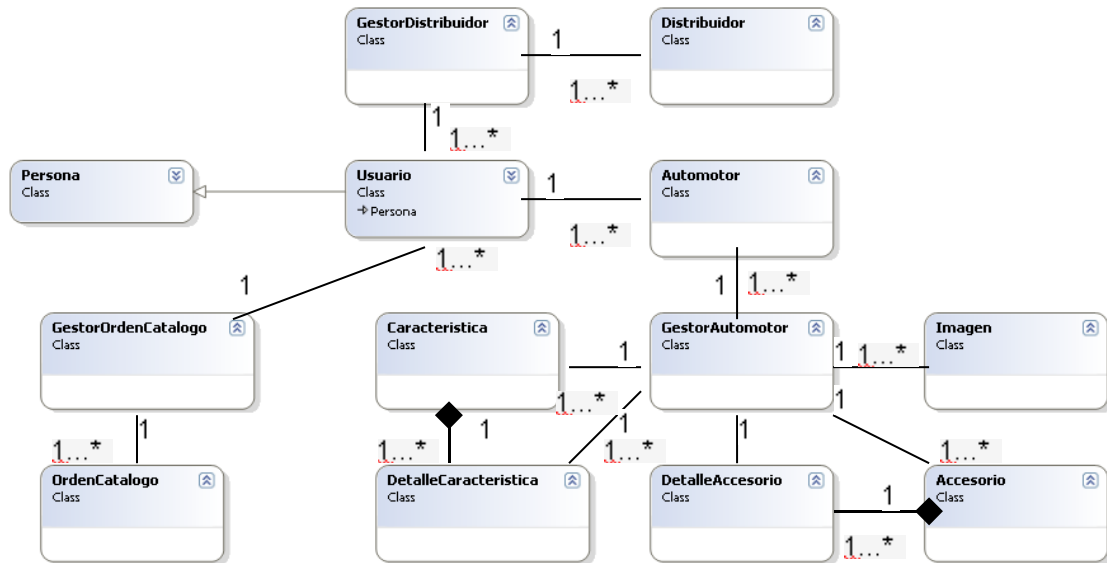
<b>Clases de Control Identificadas</b>
GestorDistribuidor
GestorAutomotor
GestorOrdenCatálogo

**TABLA 4.19. CLASES DE CONTROL IDENTIFICADAS.**  
Elaborado por: Los Autores

<b>Clases de Entidad Identificadas</b>
Distribuidor
Automotor
Característica
Accesorio
Imagen
FormularioCatalogo

**TABLA 4.20. CLASES DE ENTIDAD IDENTIFICADAS.**  
Elaborado por: Los Autores

En la figura 4.7 se presenta la relación existente entre las clases de control y las clases de entidad identificadas. Esta relación representa el Diagrama de Clases de Análisis, que es considerado uno de los más importantes dentro del Proceso Unificado de Desarrollo de Software:



**FIGURA 4.7. DIAGRAMA DE CLASES DE LA FASE DE ANÁLISIS.**  
Fuente: Los Autores

## 4.2 DESARROLLO DEL CASO

A continuación y en base a la actividad de desarrollo, se procede a la realización de la tarea de diseño, la cual se enfocará más al tema del desarrollo de bosquejos de las interfases para el aplicativo.

### 4.2.1 DISEÑO

Después de establecer el diagrama de clases en la Fase de Análisis, es necesario definir que en el diseño de un sistema las clases identificadas en el Análisis de Casos de Uso son afinadas en elementos de diseño (clases o subsistema) y que una relación entre clases del Modelo de Análisis puede ser una clase en el Modelo de Diseño.

Dentro de esta fase es importante aclarar que el diseño involucra la presentación de la Arquitectura establecida para el desarrollo del aplicativo y la colaboración entre las clases definidas.

#### 4.2.1.1 Lenguaje de Diseño

Debido a la aplicación del Proceso Unificado de Desarrollo de Software, el lenguaje que va a ser utilizado para la etapa de diseño es el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

#### **4.2.1.2 Estándares de Diseño**

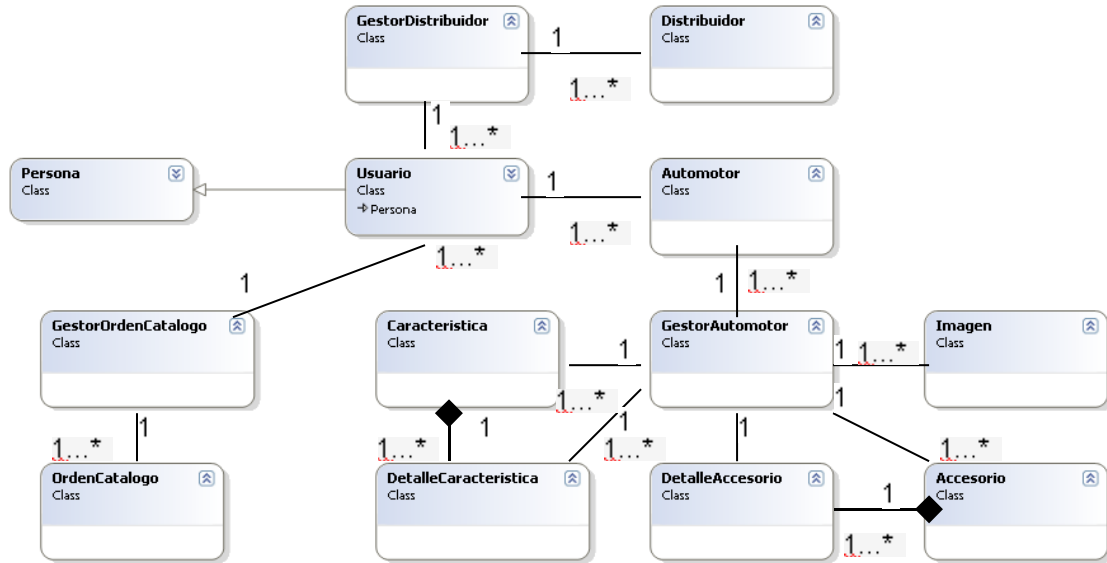
Los estándares de diseño que se han tomado en cuenta son los siguientes:

- Las clases se agruparán de acuerdo a su naturaleza; es decir, se agruparán por un lado las clases de interfaz, por otro lado las clases de acceso a datos, y por otro lado las clases que contienen la lógica del negocio.
- Se presentará un diseño de clases que presente la arquitectura del sistema.
- Las clases serán diseñadas procurando que sean lo más independientes entre sí, para que de esta manera no se presenten problemas al modificar la funcionalidad de alguna de las clases.
- Las operaciones de las clases serán nombradas de acuerdo a su funcionalidad.
- Se diseñarán las páginas para que contengan siempre visible un menú principal que facilite la navegabilidad del usuario a través del sistema.
- Se diseñarán pantallas que presenten al usuario la información de posibles fallos en caso de que no se presente la información deseada.
- Se utilizará como estándar de diseño gráfico la guía de estilos propuesta.

#### **4.2.1.3 Estructura**

La estructura definida para la Fase de Diseño establece como enfoque principal a las clases presentadas en el Modelo de Análisis, el modelo de Diseño esta representado en la figura 4.9.





**FIGURA 4.9. DIAGRAMA DE CLASES DE LA FASE DE DISEÑO.**  
Fuente: Los Autores

En la tablas 4.21, 4.22 y 4.23 se especifican las operaciones principales contenidas en las clases de control identificadas.

<b>Clase:</b> GestorDistribuidor	
<b>Propósito:</b> Clase manejadora de la clase Distribuidor	
<b>Operaciones:</b>	
Nombre	Descripción
getDistribuidor	Permite obtener la información del distribuidor principal.
getDistribuidorPorCiudad	Permite obtener la información del distribuidor dependiendo de la localidad que se desee.

**TABLA 4.21. DEFINICIÓN DE LA CLASE DE DISEÑO GESTOR DEL DISTRIBUIDOR.**  
Elaborado por: Los Autores

<b>Clase:</b> GestorAutomotor	
<b>Propósito:</b> Clase manejadora de la clase Automotor	
<b>Operaciones:</b>	
Nombre	Descripción
getAutomotores	Permite obtener la información de los automotores disponibles de acuerdo al distribuidor asociado.
getCaracterísticas Automotor	Permite obtener la información de las características asociadas al automotor.
getAccesorios	Permite obtener la información de los accesorios seleccionados por el usuario.

getCostoAutomotor	Permite obtener el costo total del automotor y los accesorios que fueron seleccionados por el usuario.
-------------------	--

**TABLA 4.22. DEFINICIÓN DE LA CLASE DE DISEÑO GESTOR DEL AUTOMOTOR.**

Elaborado por: Los Autores

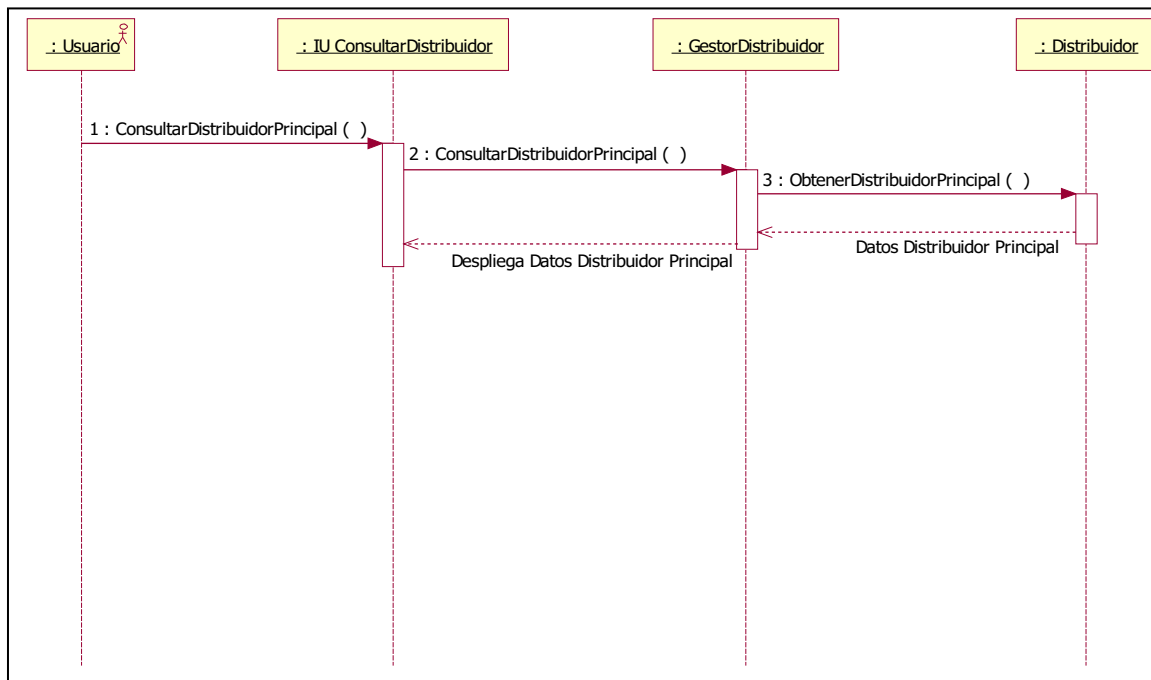
<b>Clase:</b> GestorOrdenCatálogo	
<b>Propósito:</b> Clase manejadora de la clase Catalogo	
<b>Operaciones:</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
sendSolicitud	Permite enviar al distribuidor una solicitud para la entrega de un catálogo. Esta información únicamente será enviada si se ingresan los datos del usuario.

**TABLA 4.23. DEFINICIÓN DE LA CLASE DE DISEÑO GESTOR DE LA ORDEN DE CATÁLOGO.**

Elaborado por: Los Autores

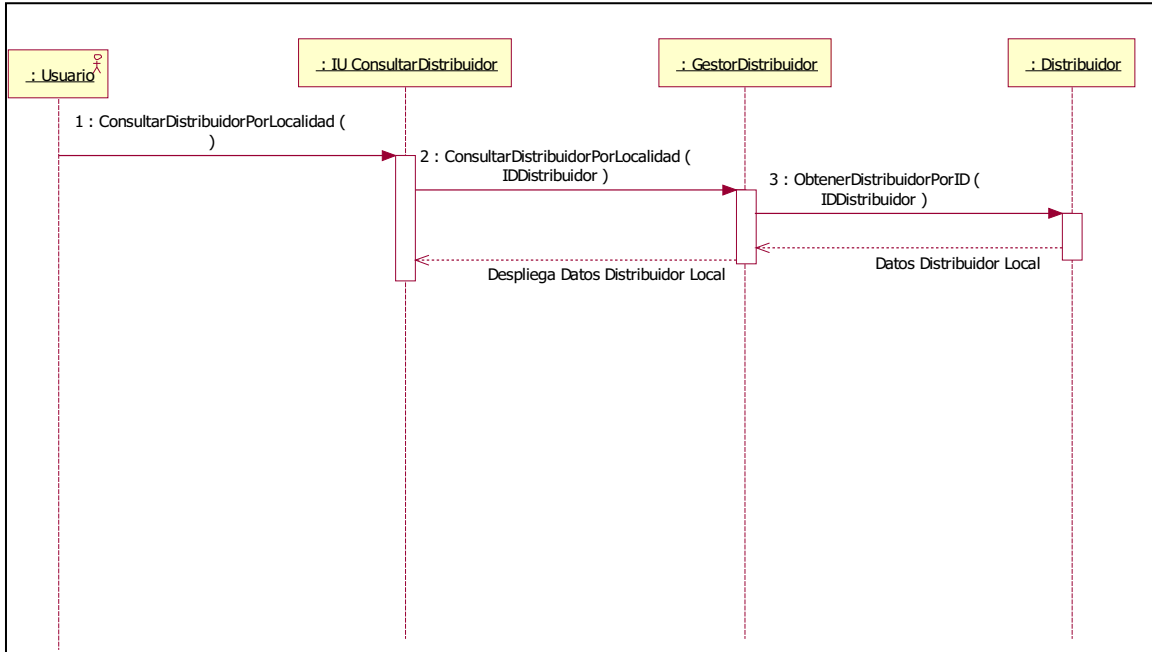
#### 4.2.1.4 Colaboración entre componentes

En las figuras 4.10, 4.11, 4.12, y 4.13, se especifica la forma en que colaboran los objetos [clases de diseño] para realizar los casos de uso más importantes, junto con los mensajes que se presentan en dicha colaboración.

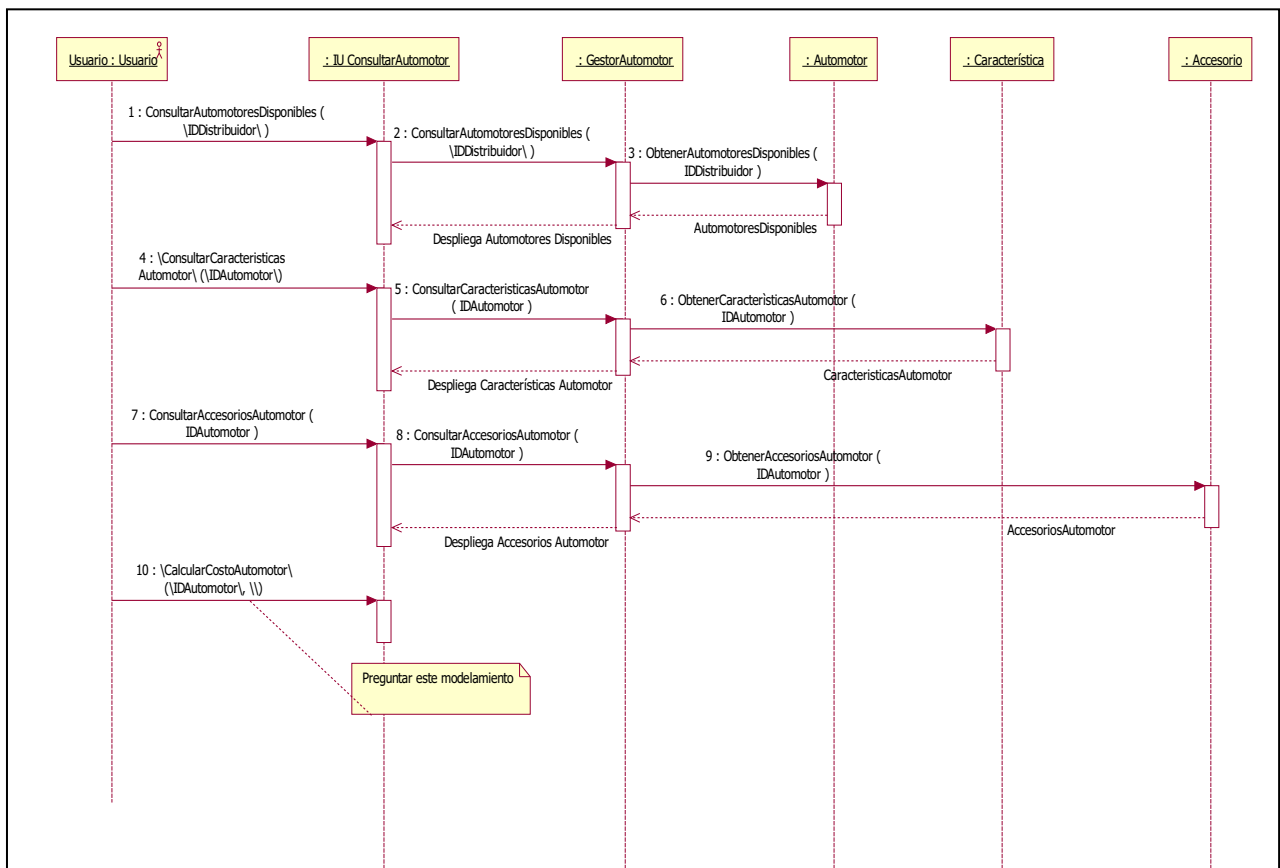


**FIGURA 4.10. DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO CONSULTARDISTRIBUIDOR**

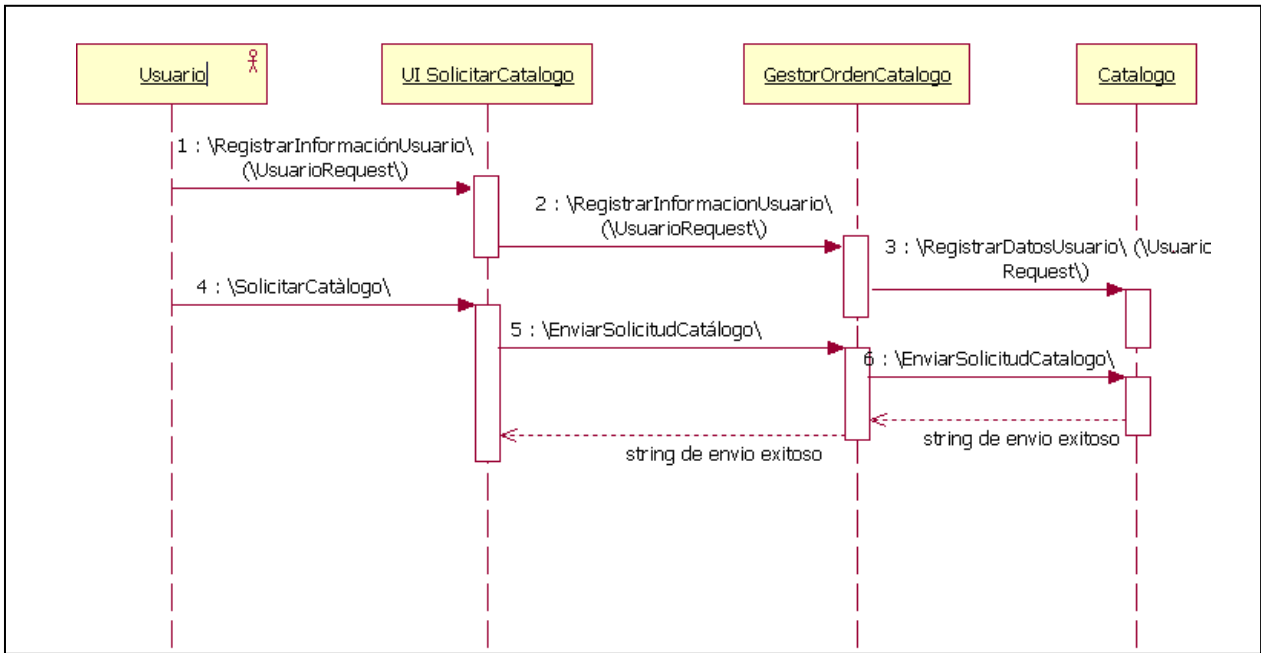
Fuente: Los Autores



**FIGURA 4.11. DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO CONSULTAR DISTRIBUIDOR LOCAL**  
Fuente: Los Autores



**FIGURA 4.12. DIAGRAMA DE SECUENCIA AGRUPADO PARA LOS CASOS DE USO CONSULTAR AUTOMOTORES DISPONIBLES, CONSULTAR CARACTERÍSTICAS, CONSULTAR ACCESORIOS Y CALCULAR COSTO AUTOMOTOR.**  
Fuente: Los Autores

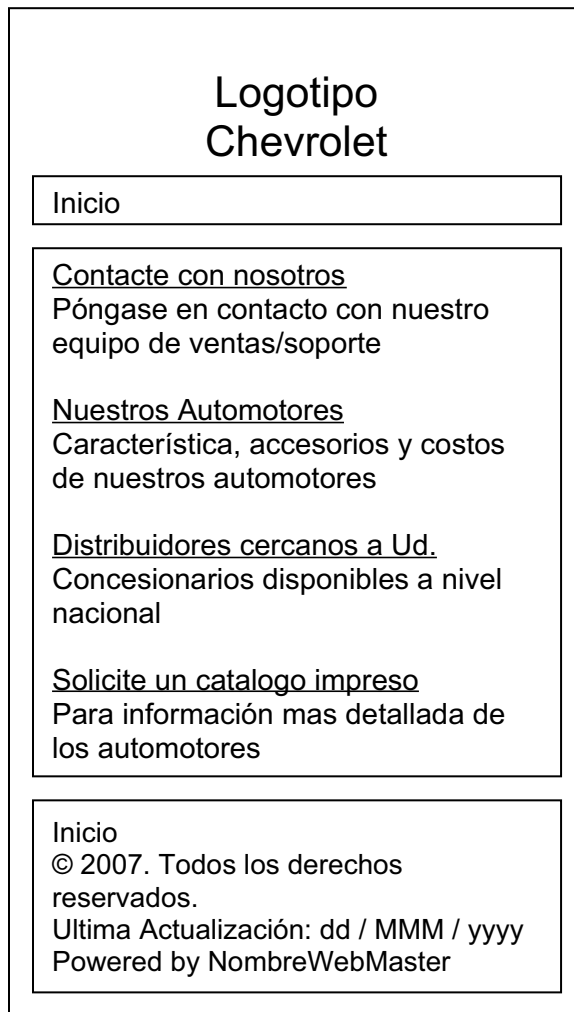


**FIGURA 4.13. DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO SOLICITARCATALOGO**  
**Fuente:** Los Autores

#### 4.2.1.5 Interfaces de Usuario

Enfocándonos a la propuesta de guía desarrollada se ha realizado bosquejos de las diferentes pantallas del sistema y además se han referenciado las recomendaciones que han sido usadas en cada interfaz (se detallará la sección y el número de la recomendación tal cual aparece en la guía propuesta).

a. **Página Principal (ver Figura 4.14)**



**FIGURA 4.14. BOSQUEJO DE LA PANTALLA PRINCIPAL**

**Fuente:** Los Autores

Las recomendaciones utilizadas fueron:

- Navegación y Vínculos
  - URLs de puntos de entradas al sitio: 1 y 2
  - Barra de Navegación: 4
  - Estructura Equilibrada: 6, 7, 8 y 9
  - Mecanismos de navegación 11
  - Identificación del Objetivo del Hipervínculo 13 y 14
  - Recursos Externamente Vinculados: 16
- Contenido y arreglo de Página
  - Contenido de la Página: 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 33, 34, 35 y 36

- Tamaño de la Página: 37
- Gráficos e Imágenes: 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45 y 48
- Colores: 49
- Definición de la Página
  - Título: 50 y 51
  - Marcos: 52 y 53
  - Elementos Estructurales: 54, 55 y 56
  - Hojas de Estilo 57 y 58
  - Tipos de Contenido y Codificación de Caracteres: 59
  - Fuentes: 65, 66, 68, 69, 70 y 72

b. **Contáctese con nosotros (Ver Figura 4.15)**

## Logotipo Chevrolet

[Inicio](#) | [Contáctese con nosotros](#)

Para mas información o preguntas sobre nuestros productos y servicios, podrá entrar en contacto con la siguiente información

**:::Nombre del Concesionario:::**  
**Ciudad:** Nombre de la ciudad  
**Teléfono:** Numero telefónico  
**Dirección:** Dirección del concesionario  
**Email:**  
**usuario@concesionario.com**  
**Email WebMaster:**  
**webmaster@concesionario.com**

[Inicio](#) | [Contacte con nosotros](#)  
 © 2007. Todos los derechos reservados.

**FIGURA 4.15. BOSQUEJO DE LA PANTALLA CONTACTESE CON NOSOTROS**

**Fuente:** Los Autores

Las recomendaciones utilizadas fueron:

- Navegación y Vínculos
  - URLs de puntos de entradas al sitio: 1 y 2
  - Barra de Navegación: 4
  - Estructura Equilibrada: 6, 7, 8 y 9
  - Mecanismos de navegación 11
  - Identificación del Objetivo del Hipervínculo 13 y 14
  - Recursos Externamente Vinculados: 16
- Contenido y arreglo de Página
  - Contenido de la Página: 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36
  - Tamaño de la Página: 37
  - Gráficos e Imágenes: 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45 y 48
  - Colores: 49
- Definición de la Página
  - Título: 50 y 51
  - Marcos: 52 y 53
  - Elementos Estructurales: 54, 55 y 56
  - Hojas de Estilo 57 y 58
  - Tipos de Contenido y Codificación de Caracteres: 59
  - Fuentes: 65, 66, 68, 69, 70 y 72

c. Automotores (Ver figura 4.16)

<h2>Logotipo Chevrolet</h2>
<a href="#">Inicio</a>   Automotores
Chevrolet expone a usted los mejores modelos de automotores del mercado
<b>Automóviles</b>
Autos económicos, espaciosos y cómodos  <a href="#">Nombre Automóvil 1</a> <a href="#">Nombre Automóvil 2</a> . . . <a href="#">Nombre Automóvil N</a>
<b>Todo Terreno</b>
Vehículos fuertes, amplios y funcionales  <a href="#">Nombre Todo Terreno 1</a> <a href="#">Nombre Todo Terreno 2</a> . . . <a href="#">Nombre Todo Terreno N</a>
<a href="#">Inicio</a>   Automotores © 2007. Todos los derechos reservados.



## FIGURA 4.16. BOSQUEJO DE LA PANTALLA DE AUTOMOTORES

Fuente: Los Autores

Las recomendaciones utilizadas fueron:

- Navegación y Vínculos
  - URLs de puntos de entradas al sitio: 1 y 2
  - Barra de Navegación: 3, 4 y 5
  - Estructura Equilibrada: 6, 7, 8 y 9
  - Mecanismos de navegación 11
  - Identificación del Objetivo del Hipervínculo 13 y 14
  - Recursos Externamente Vinculados: 16
- Contenido y arreglo de Página
  - Contenido de la Página: 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36
  - Tamaño de la Página: 37
  - Gráficos e Imágenes: 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45 y 48
  - Colores: 49
- Definición de la Página
  - Título: 50 y 51
  - Marcos: 52 y 53
  - Elementos Estructurales: 54, 55 y 56
  - Hojas de Estilo 57 y 58
  - Tipos de Contenido y Codificación de Caracteres: 59
  - Fuentes: 65, 66, 68, 69, 70 y 72

d. Descripción de Automotor (Ver Figura 4.17)

<h2>Logotipo Chevrolet</h2>
<a href="#">Inicio</a>   <a href="#">Automotores</a>   Nombre Automóvil
<p>Chevrolet expone a usted los mejores modelos de automotores del mercado</p>
<h3>Foto exterior del Automóvil</h3> <p><b><u>Galería de Fotos</u></b></p>
<b>Características</b>
<p>El automotor posee las siguientes características:</p> <p><b>Característica 1:</b> Valor característica 1 <b>Característica 2:</b> Valor característica 2 . . .</p>
<b>Costo</b>
<p>El costo del automotor es de \$ XXXXX Dólares</p> <p>Este valor no incluye IVA.</p>
<b>Accesorios</b>
<p>Conozca los productos que le ofrecemos para este modelo en la sección de <a href="#">Accesorios</a></p>
<a href="#">Inicio</a>   <a href="#">Automotores</a>   Nombre Automóvil © 2007. Todos los derechos reservados.

#### **FIGURA 4.17. BOSQUEJO DE LA PANTALLA DE DESCRIPCION DE UN AUTOMOTOR**

**Fuente:** Los Autores

Las recomendaciones utilizadas fueron:

- Navegación y Vínculos
  - URLs de puntos de entradas al sitio: 1 y 2
  - Barra de Navegación: 4 y 5
  - Estructura Equilibrada: 6, 7, 8, 9 y 10
  - Mecanismos de navegación 11
  - Identificación del Objetivo del Hipervínculo 13 y 14
  - Mapas de Imágenes: 15
  - Recursos Externamente Vinculados: 16
- Contenido y arreglo de Página
  - Contenido de la Página: 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36
  - Tamaño de la Página: 37
  - Gráficos e Imágenes: 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 y 48
  - Colores: 49
- Definición de la Página
  - Título: 50 y 51
  - Marcos: 52 y 53
  - Elementos Estructurales: 54, 55 y 56
  - Hojas de Estilo 57 y 58
  - Tipos de Contenido y Codificación de Caracteres: 59
  - Fuentes: 65, 66, 68, 69, 70 y 72

e. **Accesorios (Ver Figura 4.18)**

**Logotipo  
Chevrolet**

[Inicio](#) | [Automotores](#) | [Nombre Automóvil](#) | [Accesorios](#)

**Foto exterior  
del Automóvil**

**Accesorios**

Si está interesado en algún accesorio, selecciónelo para calcular el valor final del automotor:

**.: Accesorio 1 .:**  
**Descripción:** Valor de la descripción  
**Costo: \$ XXXXX**

**.: Accesorio 2 .:**  
**Descripción:** Valor de la descripción  
**Costo: \$ XXXXX**

.  
.  
.

**.: Accesorio N .:**  
**Descripción:** Valor de la descripción

**Calcular Costo Final**

[Inicio](#) | [Automotores](#) | [Nombre Automóvil](#) | [Accesorios](#)  
© 2007. Todos los derechos reservados.

#### **FIGURA 4.18. BOSQUEJO DE LA PANTALLA DE ACCESORIOS**

**Fuente:** Los Autores

Las recomendaciones utilizadas fueron:

- Navegación y Vínculos
  - URLs de puntos de entradas al sitio: 1 y 2
  - Barra de Navegación: 3, 4 y 5
  - Estructura Equilibrada: 6, 7, 8, 9 y 10
  - Mecanismos de navegación 11
  - Identificación del Objetivo del Hipervínculo 13 y 14
  - Mapas de Imágenes: 15
  - Recursos Externamente Vinculados: 16
- Contenido y arreglo de Página
  - Contenido de la Página: 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36
  - Tamaño de la Página: 37
  - Gráficos e Imágenes: 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 y 48
  - Colores: 49
- Definición de la Página
  - Título: 50 y 51
  - Marcos: 52 y 53
  - Elementos Estructurales: 54, 55 y 56
  - Hojas de Estilo 57 y 58
  - Tipos de Contenido y Codificación de Caracteres: 59
  - Fuentes: 65, 66, 68, 69, 70 y 72

f. **Distribuidores cercanos a Ud. (Ver Figura 4.19)**

**Logotipo  
Chevrolet**

[Inicio](#) | Distribuidores cercanos a Ud.

Seleccione la ciudad: ▼ Ciudad 1

**Buscar**

Distribuidor (es) en la ciudad de  
**Ciudad 1:**

**:::Nombre del Concesionario 1 :::**  
**Teléfono:** Numero telefónico  
**Dirección:** Dirección del  
concesionario 1  
**Email:**  
**usuario@concesionario.com**  
**Email WebMaster:**  
**webmaster@concesionario.com**

.  
.  
.  
.

**:::Nombre del Concesionario N :::**  
**Teléfono:** Numero telefónico  
**Dirección:** Dirección del  
concesionario N  
**Email:**

[Inicio](#) | Distribuidores cercanos a Ud..  
© 2007. Todos los derechos  
reservados.

**FIGURA 4.19. BOSQUEJO DE LA PANTALLA DE DISTRIBUIDOR CERCANOS A UD.**

Las recomendaciones utilizadas fueron:

- Navegación y Vínculos
  - URLs de puntos de entradas al sitio: 1 y 2
  - Barra de Navegación: 3 y 4
  - Estructura Equilibrada: 6, 7, 8 y 9
  - Mecanismos de navegación 11
  - Identificación del Objetivo del Hipervínculo 13 y 14
  - Recursos Externamente Vinculados: 16
- Contenido y arreglo de Página
  - Contenido de la Página: 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36
  - Tamaño de la Página: 37
  - Gráficos e Imágenes: 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45 y 48
  - Colores: 49
- Definición de la Página
  - Título: 50 y 51
  - Marcos: 52 y 53
  - Elementos Estructurales: 54, 55 y 56
  - Hojas de Estilo 57 y 58
  - Tipos de Contenido y Codificación de Caracteres: 59
  - Fuentes: 65, 66, 68, 69, 70, 71 y 72

Fig. Solicitud de catálogo impreso (Ver Figura 4.20)  
Logotipo Chevrolet

[Inicio](#) | [Solicitud](#)

Por favor, ingrese la siguiente información solicitada para que pueda recibir su catálogo

**Nombre:**

**Apellido:**

.

.

.

**Información opcional:**

**Detalle de la pregunta opcional 1**

Opción 1

Opción 2

.

.

Opción N

.

.

.

**Detalle de la pregunta opcional N**

Opción 1

Opción 2

.

.

Opción N

[Inicio](#) | [Solicitud](#)  
© 2007. Todos los derechos reservados.



**FIGURA 4.20. BOSQUEJO DE LA PANTALLA DE SOLICITUD DE CATALOGO IMPRESO.**

**Fuente:** Los Autores

Las recomendaciones utilizadas fueron:

- Navegación y Vínculos
  - URLs de puntos de entradas al sitio: 1 y 2
  - Barra de Navegación: 3, 4 y 5
  - Estructura Equilibrada: 6, 7, 8 y 9
  - Mecanismos de navegación 11
  - Identificación del Objetivo del Hipervínculo 13 y 14
  - Recursos Externamente Vinculados: 16
- Contenido y arreglo de Página
  - Contenido de la Página: 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 33, 34, 35 y 36
  - Tamaño de la Página: 37
  - Gráficos e Imágenes: 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45 y 48
  - Colores: 49
- Definición de la Página
  - Título: 50 y 51
  - Marcos: 52 y 53
  - Elementos Estructurales: 54, 55 y 56
  - Hojas de Estilo 57 y 58
  - Tipos de Contenido y Codificación de Caracteres: 59
  - Mensajes: 60, 62 y 64
  - Fuentes: 65, 66, 68, 69, 70 y 72

h. **Galería de Fotos ( Ver Figura 4.21 )**

**Logotipo  
Chevrolet**

[Inicio](#) | [Automotores](#) | [Nombre Automóvil](#) | [Galería de Fotos](#)

**Foto interior/exterior  
del Automóvil**

**Interior   Exterior   Todas**

Seleccione la imagen que desea para agrandarla:

Foto <b>1</b>	Foto <b>2</b>	Foto <b>3</b>
.		
Foto <b>N</b>		

[Inicio](#) | [Automotores](#) | [Nombre Automóvil](#) | [Galería de Fotos](#)  
© 2007. Todos los derechos reservados.

#### **FIGURA 4.21. BOSQUEJO DE LA PANTALLA DE SOLICITUD DE GALERIA DE FOTOS.**

**Fuente:** Los Autores

Las recomendaciones utilizadas fueron:

- Navegación y Vínculos
  - URLs de puntos de entradas al sitio: 1 y 2
  - Barra de Navegación: 3 y 5
  - Estructura Equilibrada: 6, 7, 8 y 9
  - Mecanismos de navegación 11
  - Identificación del Objetivo del Hipervínculo 13 y 14
  - Mapas de Imágenes: 15
  - Recursos Externamente Vinculados: 16
- Contenido y arreglo de Página
  - Contenido de la Página: 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36
  - Tamaño de la Página: 37
  - Gráficos e Imágenes: 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 y 48
  - Colores: 49
- Definición de la Página
  - Título: 50 y 51
  - Marcos: 52 y 53
  - Elementos Estructurales: 54, 55 y 56
  - Hojas de Estilo 57 y 58
  - Tipos de Contenido y Codificación de Caracteres: 59
  - Fuentes: 65, 66, 68, 69, 70 y 72

#### **4.2.2 IMPLEMENTACIÓN**

Luego de haber desarrollado la actividad de diseño, prosigue la implementación. Dentro de esta actividad se detallará las herramientas informáticas a usar en la programación del aplicativo y se presentará las interfases de usuario del sistema, basadas en los bosquejos desarrollados anteriormente.

#### 4.2.2.1 Selección de herramientas de desarrollo

Dado que el aplicativo debe ser Web, se ha decidido utilizar el lenguaje interpretado PHP v5 como lenguaje de programación del sitio. Las ventajas que nos ofrece PHP son:

- Es un [lenguaje multiplataforma](#).
- Gran capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con [MySQL](#) y Postgres
- Permite leer y manipular datos desde diversas fuentes, incluyendo datos que pueden ingresar los usuarios desde formularios HTML.
- Permite crear los formularios para la Web.
- Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es [libre](#), por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite las técnicas de [Programación Orientada a Objetos](#).
- No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.

Por esta razón se propone desarrollar el sitio Web incrustando en páginas HTML el código PHP. Esto es posible ya que hoy en día los dispositivos PDA (Palm y PocketPC) permiten desplegar paginas HTML en sus Browsers. De esta manera, para el manejo del estilo de diseño de las paginas Web, se usará Hojas de Estilo CSS que ayudarán a estructurar de mejor manera los elementos en cada interfaz para un dispositivo PDA y hará más fácil el uso de las recomendaciones propuestas por la guía.

Como IDE de programación de PHP se ha seleccionado al editor Zend Development Environment 3.0.2 ya que además de servir de editor de texto para páginas PHP, proporciona una serie de ayudas que pasan desde la

creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código. Además provee de un sin número de ayudas al programador como el auto completado expresiones, chequeo de errores en tiempo de desarrollo y el configuración de un servidor Apache para realizar pruebas del sitio.

Para el caso del servidor en producción se ha seleccionado XAMPP para Windows Versión 1.5.3a, ya que dicho servidor posee la particularidad de ser portable, es decir, no requiere de una previa instalación, únicamente es necesario copiarlo a la máquina en la cual se lo desea desplegar, esto ayudará a embeberlo dentro del instalador final de aplicativo Web donde ya estarán parametrizados los archivos de configuración, permitiendo al personal encargado del despliegue de la aplicación obviar la configuración previa del servidor.

Finalmente y siguiendo la línea de software libre como lo es PHP y el servidor portable XAMPP, se utilizará como sistema de gestión de base de datos a Postgres ya que posee las siguientes ventajas dentro del desarrollo:

- Cumple completamente con ACID
- Cumple con ANSI SQL
- Integridad referencial
- Interfaces nativas, entre ellas, PHP lo cual permitirá tiempos de respuesta bajos y ayudara en el desempeño del aplicativo
- Una API abierta
- Respaldo en caliente
- Índices parciales y funcionales
- Soporte para consultas con UNION, UNION ALL y EXCEPT

Una vez establecidas las herramientas a usar dentro del desarrollo se procederá a la construcción del sitio Web en cual se centrarán los esfuerzos en el desarrollo de las interfaces de usuario que han sido motivo del estudio realizado.

### 4.2.2.2 Implementación de las interfases de usuario

En este punto se realizó la programación de las interfases en base a los bosquejos elaborados anteriormente. A continuación se muestra las imágenes de cada una de ellas:

#### a. Página Principal

De acuerdo al bosquejo de esta pantalla (ver Figura 4.14) se realizó su respectiva implementación vista en la figura 4.22

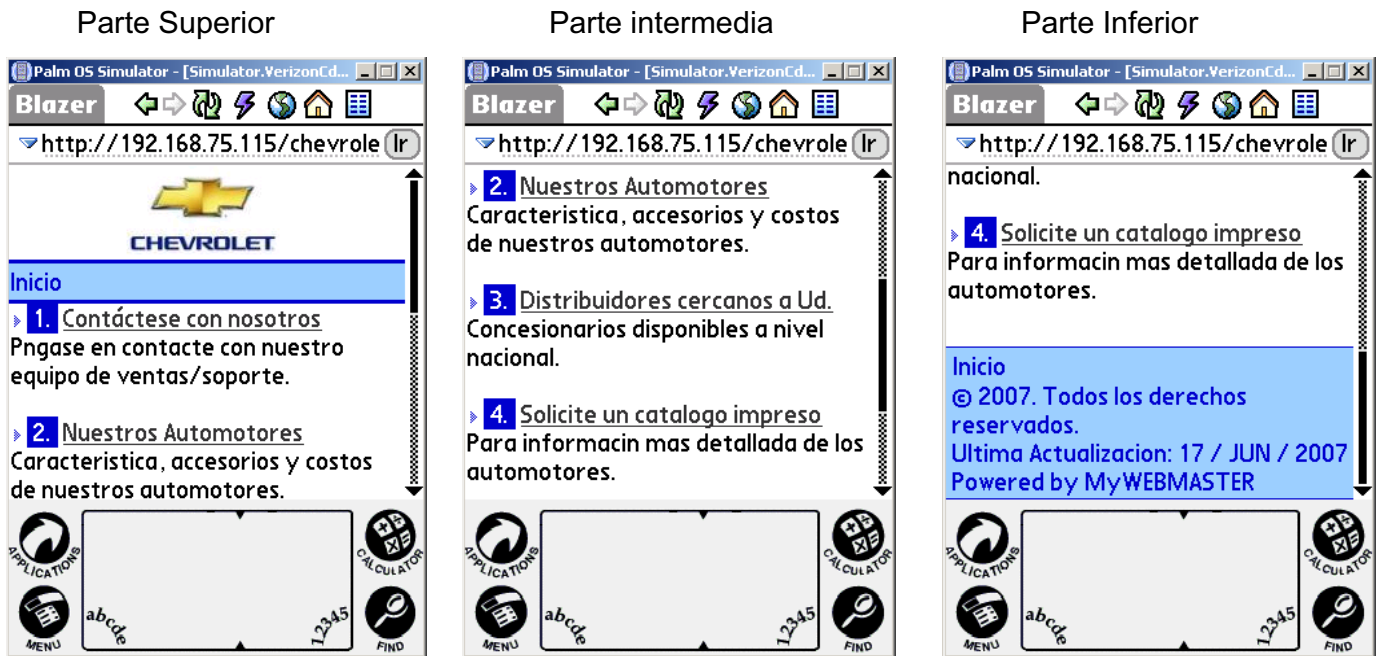


FIGURA 4.22. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA PRINCIPAL  
Fuente: Los Autores

#### 4.1. CONTACTÉSE CON NOSOTROS

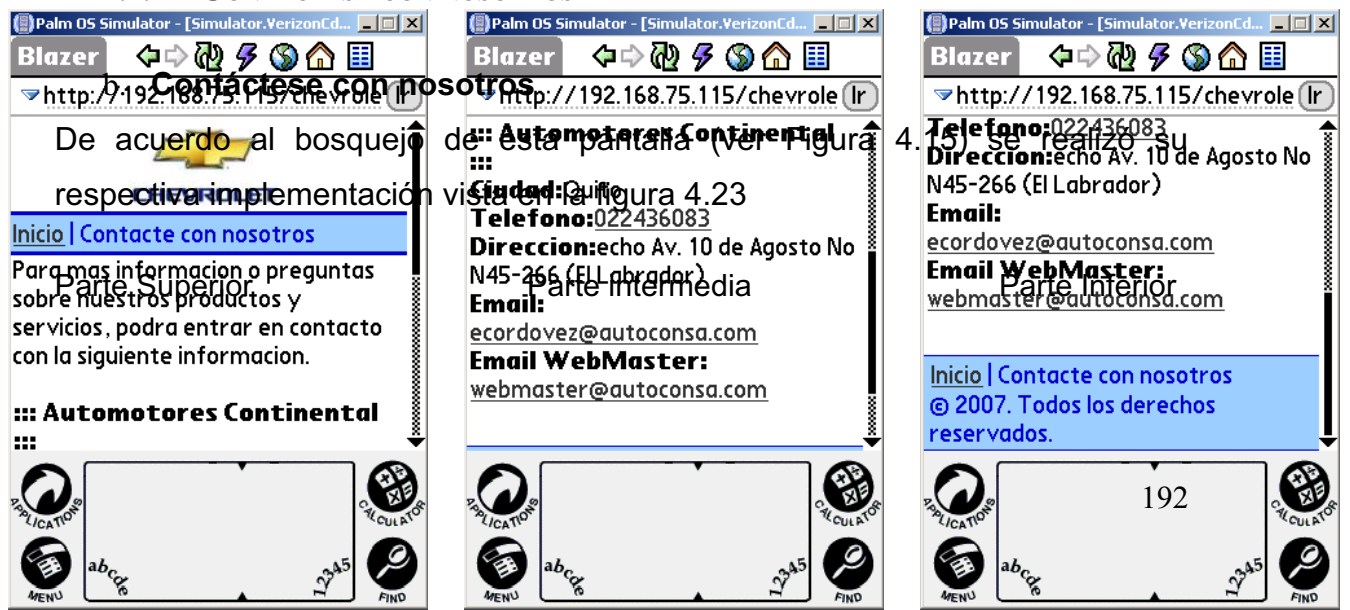


FIGURA 4.23. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA CONTACTESE CON NOSOTROS

Fuente: Los Autores

### c. Automotores

De acuerdo al bosquejo de esta pantalla (ver Figura 4.16) se realizó su respectiva implementación vista en la figura 4.24

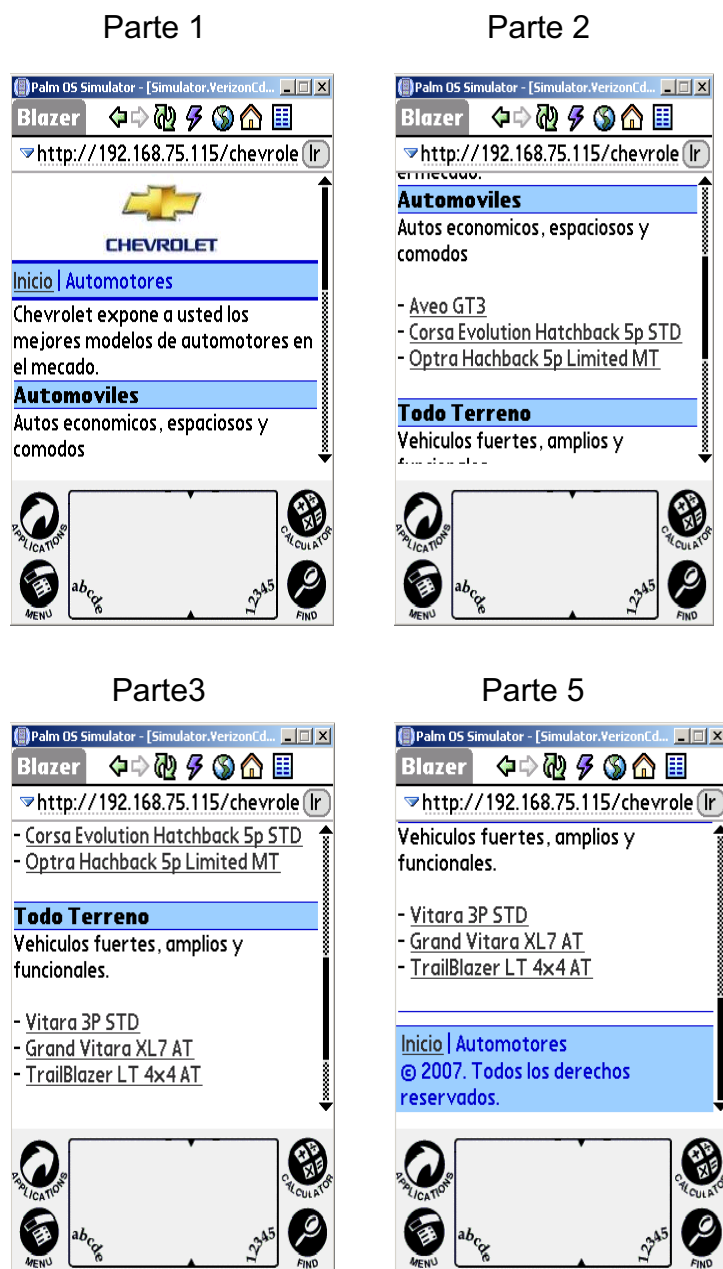


FIGURA 4.24. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA DE AUTOMOTORES

Fuente: Los Autores

d. Descripción de un Automotor

De acuerdo al bosquejo de esta pantalla (ver Figura 4.17) se realizó su respectiva implementación vista en la figura 4.25





**FIGURA 4.25. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA DE DESCRIPCION DE UN AUTOMOTOR**

Fuente: Los Autores

**e. Accesorios**

De acuerdo al bosquejo de esta pantalla (ver Figura 4.18) se realizó su respectiva implementación vista en la figura 4.26



**FIGURA 4.26. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA DE ACCESORIOS**  
Fuente: Los Autores

**f. Distribuidores cercanos a Ud.**

De acuerdo al bosquejo de esta pantalla (ver Figura 4.19) se realizó su respectiva implementación vista en la figura 4.27

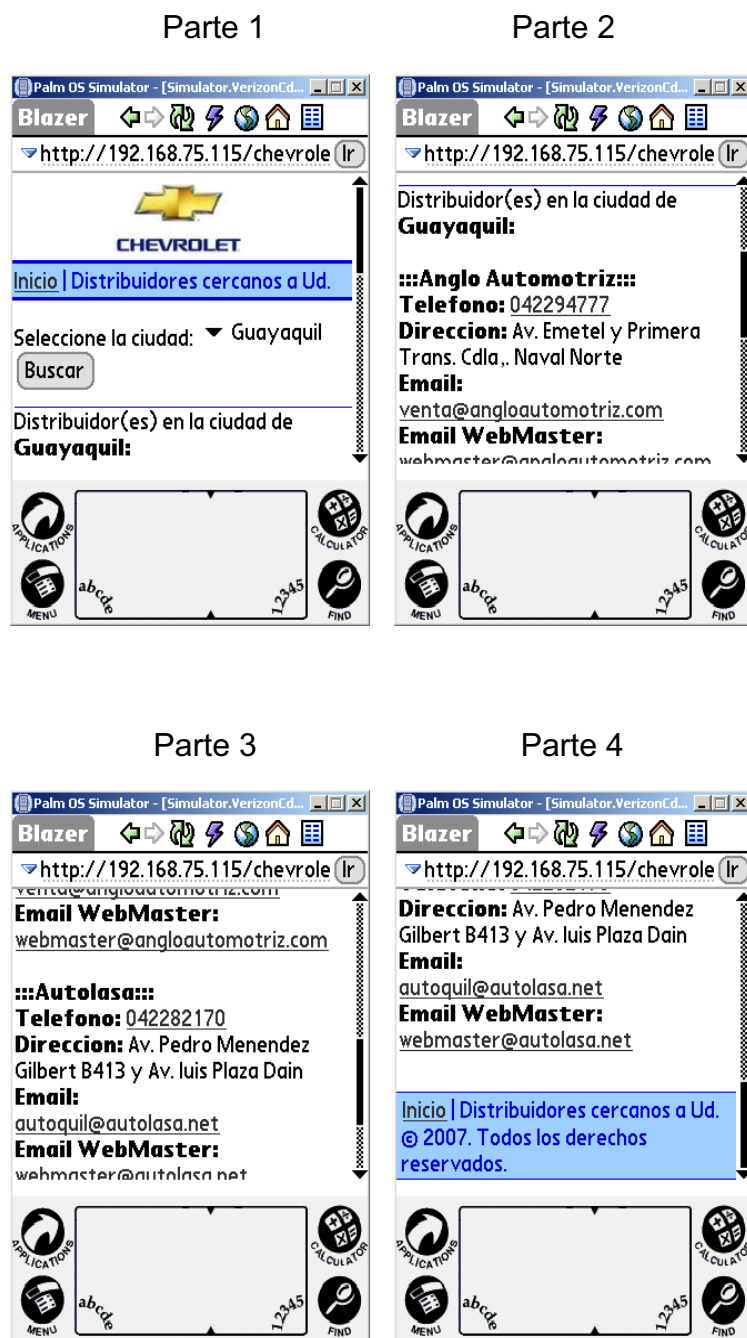


FIGURA 4.27. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA DE DISTRIBUIDORES CERCANOS A UD.

Fuente: Los Autores

**g. Solicitud de catálogo impreso**

De acuerdo al bosquejo de esta pantalla (ver Figura 4.20) se realizó su respectiva implementación vista en la figura 4.28

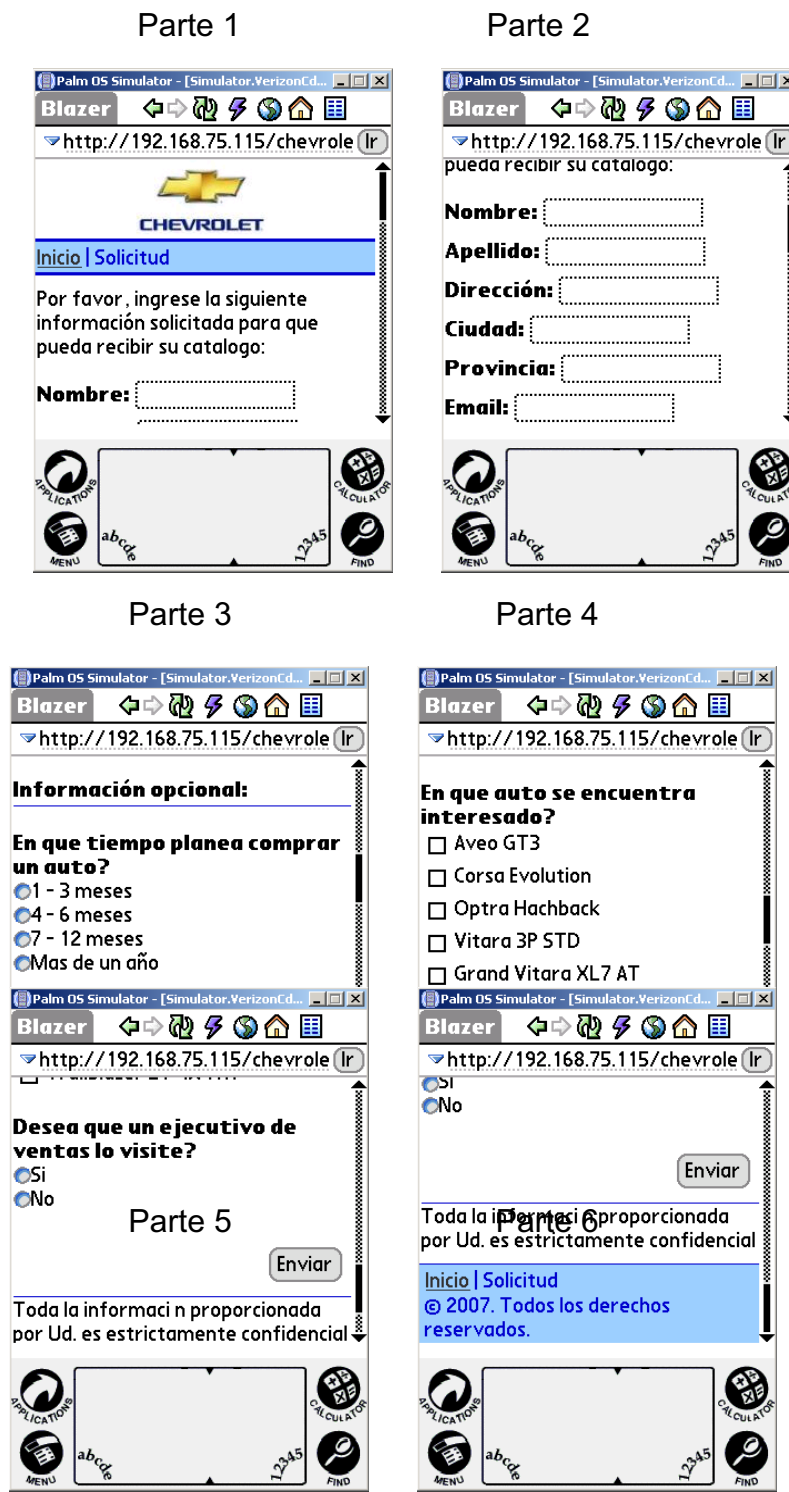
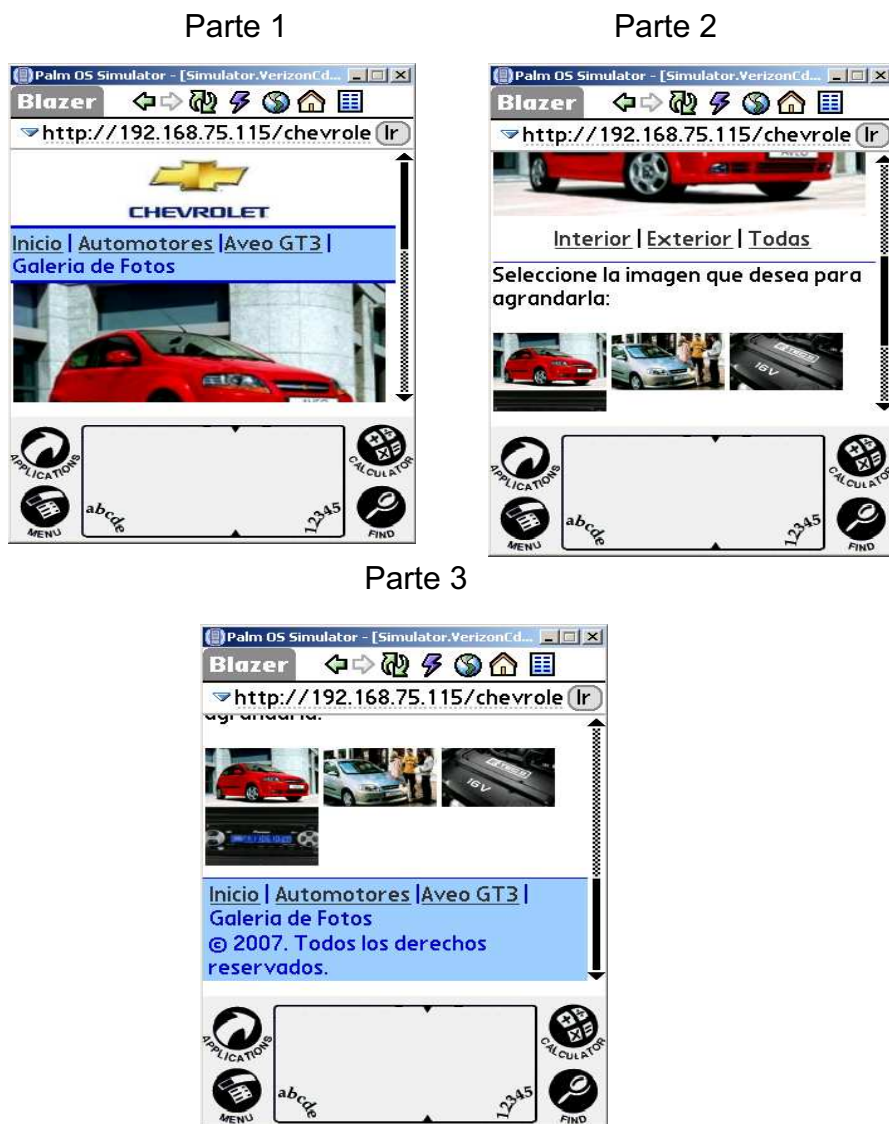


FIGURA 4.28. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA SOLICITUD DE CATALO IMPRESO.  
Fuente: Los Autores

### h. Galería de Fotos

De acuerdo al bosquejo de esta pantalla (ver Figura 4.21) se realizó su respectiva implementación vista en la figura 4.29



**FIGURA 4.29. IMPLEMENTACION DE LA PANTALLA DE GALERIA DE FOTOS.**

Fuente: Los Autores

### 4.2.3 PRUEBAS

Esta actividad se encarga de validar los casos de uso extraídos vs. la aplicación ya construida. A continuación se detalla dicha evaluación por caso de uso existente. Esta evaluación consta de una identificación de los escenarios de prueba y su respectivo resumen

#### a. CASO DE USO: Consultar Información Distribuidor Principal

Para este caso de uso se ha identificado a la Consulta del Distribuidor como un Flujo Básico, este caso de uso no contiene flujos alternos.

Escenarios de Prueba	Flujo Básico	Flujo Alterno1
Escenario 1 – Consultar datos del distribuidor exitosamente	X	
Escenario 2 – Consultar datos del distribuidor sin los datos de consulta ingresados en la base de datos.	X	

**TABLA 4.24. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR INFORMACIÓN DISTRIBUIDOR PRINCIPAL.**

Elaborado por: Los Autores

Test Case ID#	Escenario / Condición	Precondiciones	Poscondiciones	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
TC1	Escenario 1 – Consultar datos del distribuidor exitosamente	Ejecutar el CU considerando que los datos respectivos existan en la base de datos.		El aplicativo debe presentar la información del distribuidor exitosamente.	OK
TC2	Escenario 2 - – Consultar datos del distribuidor sin los datos de consulta ingresados en la base de datos.	Ejecutar el CU sin ingresar los datos en la base de datos		El aplicativo deberá presentar un mensaje al usuario de que no existe información del distribuidor asociado.	OK

**TABLA 4.25. RESULTADOS DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR INFORMACIÓN DISTRIBUIDOR PRINCIPAL.**

Elaborado por: Los Autores

#### b. CASO DE USO: Consultar Información Distribuidor Por Localidad

Para este caso de uso se ha identificado a la Consulta de información del Distribuidor por su localidad como un Flujo Básico, este caso de uso no contiene flujos alternos.

Escenarios de Prueba	Flujo Básico	Flujo Alternativo
Escenario 1 – Consultar información del distribuidor por su localidad exitosamente	X	
Escenario 2 – Consultar información del distribuidor por su localidad sin los datos de consulta ingresados en la base de datos.	X	

**TABLA 4.26. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR INFORMACIÓN DISTRIBUIDOR POR LOCALIDAD.**

Elaborado por: Los Autores

Test Case ID#	Escenario / Condición	Precondiciones	Poscondiciones	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
TC1	Escenario 1 – Consultar información del distribuidor por su localidad exitosamente	Ejecutar el CU considerando que los datos respectivos existan en la base de datos.		El aplicativo presenta una pantalla que permita al usuario escoger la localidad para a continuación, mandar a buscar los respectivos datos de los distribuidores	OK
TC2	Escenario 2 – Consultar información del distribuidor por su localidad sin los datos de consulta ingresados en la base de datos.	Ejecutar el CU sin ingresar los datos en la base de datos		El aplicativo presenta un mensaje al usuario de que no existe información del distribuidor asociado.	OK

**TABLA 4.27. RESULTADOS DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR INFORMACIÓN DISTRIBUIDOR POR LOCALIDAD.**

Elaborado por: Los Autores

### c. CASO DE USO: Consultar Automotores Disponibles

Para este caso de uso se ha identificado a la Consulta de Automotores como un Flujo Básico, este caso de uso no contiene flujos alternos.

Escenarios de Prueba	Flujo Básico	Flujo Alternativo
Escenario 1 – Consultar los automotores disponibles exitosamente.	x	
Escenario 2 – Consultar los automotores disponibles sin haber ingresado información alguna de ellos en la base de datos.	x	

**TABLA 4.28. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR AUTOMOTORES DISPONIBLES.**

Elaborado por: Los Autores

Test Case ID#	Escenario / Condición	Precondiciones	Poscondiciones	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
---------------	-----------------------	----------------	----------------	--------------------	--------------------

TC1	Escenario 1 – Consultar los automotores disponibles exitosamente.	Ejecutar el CU considerando que los datos de por lo menos un automotor deben existir en la base de datos.		El aplicativo presenta exitosamente los diferentes automotores, ubicados en el grupo correspondiente (Automóviles y Todo Terreno).	OK
TC2	Escenario 2 – Consultar los automotores disponibles sin haber ingresado información alguna de ellos en la base de datos.	Ejecutar el CU sin ingresar los datos de ningún automotor en la base de datos		El aplicativo presenta un mensaje al usuario explicando que no existen automotores disponibles.	OK

**TABLA 4.29. RESULTADOS DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR AUTOMOTORES DISPONIBLES.**

Elaborado por: Los Autores

#### d. CASO DE USO: Consultar Características Automotor

Para este caso de uso se ha identificado a la consulta de las diferentes características que posee un automotor como un Flujo Básico. Este caso de uso no contiene flujos alternos.

Escenarios de Prueba	Flujo Básico	Flujo Alterno1
Escenario 1 – Consultar características de un automotor exitosamente	x	

**TABLA 4.30. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR CARACTERÍSTICAS AUTOMOTOR.**

Elaborado por: Los Autores

Test Case ID#	Escenario / Condición	Precondiciones	Poscondiciones	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
TC1	Escenario 1 – Consultar características de un automotor exitosamente	Haber pasado exitosamente el escenario 1 del caso de uso ConsultarAutomotoresDisponibles		El aplicativo presenta exitosamente las siguientes características: Galería de fotos, Características técnica, Costo y un enlace a los accesorios del automotor.	OK

**TABLA 4.31. RESULTADOS DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTAR CARACTERÍSTICAS AUTOMOTOR.**

Elaborado por: Los Autores

#### e. CASO DE USO: Consultar Accesorios Automotor

Para este caso de uso se ha identificado a la consulta de las características de los accesorios que posee un automotor como un Flujo Básico. Este caso de uso no contiene flujos alternos.

Escenarios de Prueba	Flujo Básico	Flujo Alterno1
Escenario 1 – Consultar las características de los accesorios asociados a un	x	

automotor exitosamente

**TABLA 4.32. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTARACCESORIOSAUTOMOTOR.**

Elaborado por: Los Autores

Test Case ID#	Escenario / Condición	Precondiciones	Poscondiciones	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
TC1	Escenario 1 – Consultar las características de los accesorios asociados a un automotor exitosamente	Haber pasado exitosamente el escenario 1 del caso de uso <b>ConsultarCaracterísticasAutomotor</b> y tener la información de los accesorios disponible para el automotor respectivo y debe tener la información de los accesorios disponible para el automotor respectivo		El aplicativo presenta exitosamente el o los accesorios disponibles asociados a un automotor.	OK

**TABLA 4.33. RESUMEN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTARACCESORIOSAUTOMOTOR.**

Elaborado por: Los Autores

#### f. CASO DE USO: ConsultarCostoAutomotoryAccesorios

Para este caso de uso se ha identificado a la consulta del costo final del automotor más el o los accesorios seleccionados como un Flujo Básico. Este caso de uso no contiene flujos alternos.

Escenarios de Prueba	Flujo Básico	Flujo Alterno1
Escenario 1 – Consultar costo de los accesorios seleccionados, mas el costo del automotor exitosamente	x	

**TABLA 4.34. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTARCOSTOAUTOMOTORYACCESORIOS.**

Elaborado por: Los Autores

Test Case ID#	Escenario / Condición	Precondiciones	Poscondiciones	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
TC1	Escenario 1 – Consultar costo de los accesorios seleccionados, mas el costo del automotor exitosamente	Haber pasado exitosamente el escenario 1 del caso de uso <b>ConsultarAccesoriosAutomotor</b>		El aplicativo presenta exitosamente el costo de automotor más el o los accesorios seleccionados.	OK

**TABLA 4.35. RESUMEN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTARCOSTOAUTOMOTORYACCESORIOS.**

Elaborado por: Los Autores

#### g. CASO DE USO: SolicitarCatalogo

Para este caso de uso se ha identificado a la solicitud de un catálogo impreso como un Flujo Básico, este caso de uso no contiene flujos alternos.

Escenarios de Prueba	Flujo Básico	Flujo Alterno1
Escenario 1 – Solicitar el catalogo impreso exitosamente	x	



Escenario 2 – Solicitar el catalogo impreso sin ingresar los campos mandatarios.	x	
Escenario 3 – Solicitar el catalogo impreso ingresando información errónea en los campos	x	

**TABLA 4.36. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO SOLICITARCATALOGO.**

**Elaborado por:** Los Autores

Test Case ID#	Escenario / Condición	Precondiciones	Poscondiciones	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
TC1	Escenario 1 – Solicitar el catalogo impreso exitosamente			El aplicativo presenta un mensaje informando al usuario el envió exitoso de la información.	OK
TC2	Escenario 2 – Solicitar el catalogo impreso sin ingresar los campos mandatarios			El aplicativo presenta mensajes emergentes informando que campo no ha sido ingresado.	OK
TC3	Escenario 3 – Solicitar el catalogo impreso ingresando información errónea en los campos			El aplicativo presenta un mensaje informando que la información ingresada no es correcta.	OK

**TABLA 4.37. RESUMEN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO SOLICITARCATALOGO.**

**Elaborado por:** Los Autores

#### **h. CASO DE USO: ConsultarDistribuidor**

Para este caso de uso se ha identificado a la Consulta del Distribuidor como un Flujo Básico, este caso de uso no contiene flujos alternos.

Escenarios de Prueba	Flujo Básico	Flujo Alterno1
Escenario 1 – Consultar datos del distribuidor exitosamente	x	
Escenario 2 – Consultar datos del distribuidor sin los datos de consulta ingresados en la base de datos.	x	

**TABLA 4.38. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO CONSULTARDISTRIBUIDOR.**

**Elaborado por:** Los Autores

Test Case ID#	Escenario / Condición	Precondiciones	Poscondiciones	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
TC1	Escenario 1 – Consultar datos del distribuidor exitosamente	Ejecutar el CU considerando que los datos respectivos existan en la base de datos.		El aplicativo debe presentar la información del distribuidor exitosamente.	OK
TC2	Escenario 2 – Consultar datos del distribuidor sin los datos de consulta ingresados en la base de datos.	Ejecutar el CU sin ingresar los datos en la base de datos		El aplicativo deberá presentar un mensaje al usuario de que no existe información del distribuidor asociado.	OK

**TABLA 4.39. RESUMEN DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBA DEL CASO DE USO  
CONSULTAR DISTRIBUIDOR.  
Elaborado por: Los Autores**

#### 4.2.3.1 Cobertura total de pruebas

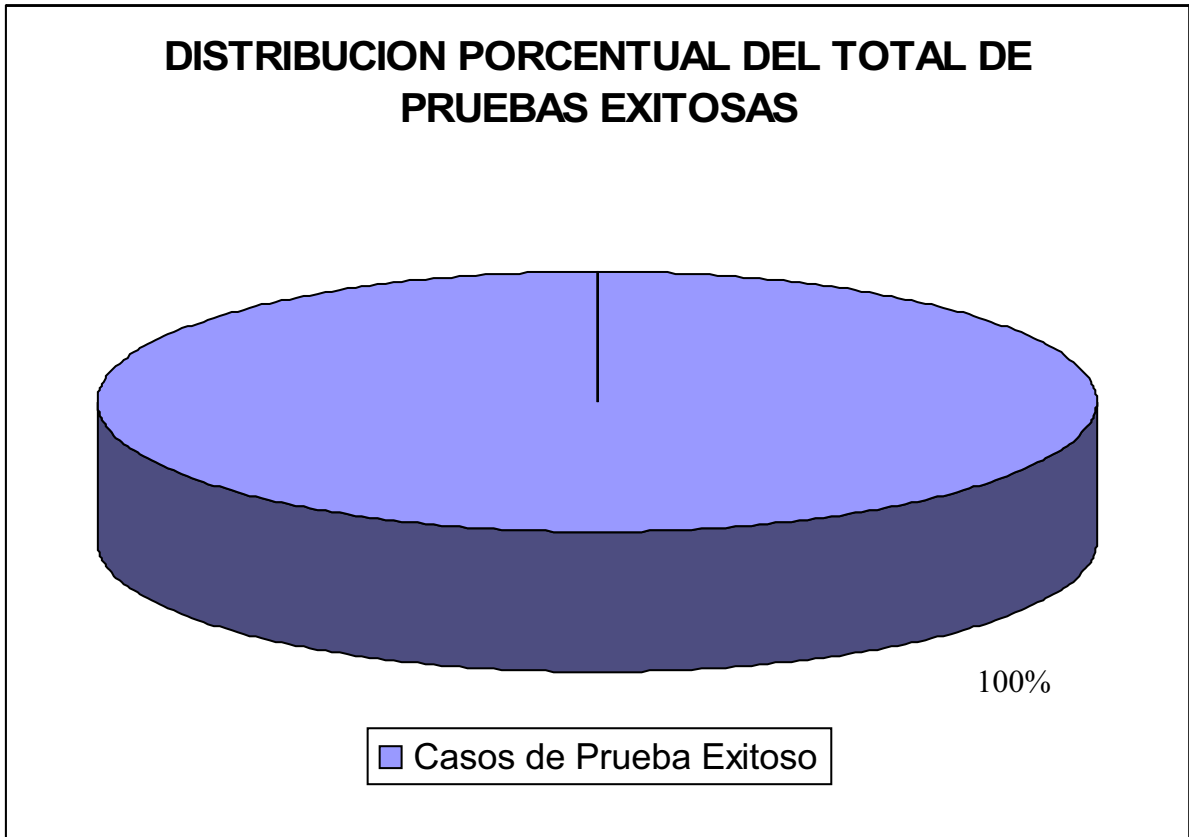
Luego de haber ejecutado cada uno de los escenarios de prueba, se ha procedido a tabular los resultados en una tabla 4.40

	Planned Test Cases	Executed Test Cases	Passed Test Cases	Failed Test Cases
Consultar Distribuidor	2	2	2	0
Consultar Información Distribuidor Principal	2	2	2	0
Consultar Información Distribuidor Por Localidad	2	2	2	0
Consultar Automotores Disponibles	2	2	2	0
Consultar Características Automotor	1	1	1	0
Consultar Accesorios Automotor	1	1	1	0
Consultar Costo Automotory Accesorios	1	1	1	0
Solicitar Catalogo	3	3	3	0
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>0</b>

**TABLA 4.40. RESULTADOS DE LA COBERTURA TOTAL DE PRUEBAS.  
Elaborado por: Los Autores**

La tabla 4.40 muestra que se han planeado 14 pruebas, de las cuales 14 fueron ejecutadas y de las cuales pasaron todas y en ningún caso el resultado de fue fallido. Es decir todas las pruebas planteadas fueron ejecutadas con éxito. La figura muestra gráficamente una distribución porcentual del total de pruebas exitosas

### DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL TOTAL DE PRUEBAS EXITOSAS



**FIGURA 4.30. DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL TOTAL DE CASOS DE PRUEBA EXITOSOS.**

**Fuente:** Los Autores

## **CAPITULO 5.**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- Una guía de estilos no es un conjunto cerrado y absoluto de dogmas, sino más bien es un documento dinámico sujeto a actualizaciones, mejoras y sugerencias de los involucrados en el proceso de diseño de interfaces, como se explicó en el marco teórico.
- Las guías de estilo son un conjunto de buenas prácticas para el diseño de interfaces, utilizando la experiencia, la investigación y los criterios propios de quienes las elaboran y de la industria que los rodea, como se explicó en el primer capítulo.
- Una guía de estilos permite objetivar el desarrollo de interfaces de usuario, proveyendo recomendaciones que se han probado extensamente en la industria o que son el producto del consenso de eruditos en el tema. Para el caso del presente trabajo esto queda demostrado en el análisis del segundo capítulo y la propuesta del tercero.
- Dentro del diseño de interfaces, la sensibilidad y el buen criterio de los diseñadores encargados de realizar esta labor son indispensables. Con este antecedente las guías de estilo permiten que sin las virtudes mencionadas, el trabajo de los diseñadores menos dóciles en su labor sea de mejor calidad, como se explica en cada una de las recomendaciones de esta propuesta.
- El desarrollo de aplicaciones Web móviles, en el Ecuador, enfrenta retos tales como la limitación de recursos físicos y lógicos, redes de comunicación de capacidades reducidas o inexistentes, elevados costos de los dispositivos móviles y escasos profesionales especializados,

configurando el escenario que se describe para la aplicación de una guía de estilos, tal y como se menciona en el tercer capítulo.

- La integración a las redes de información y la democratización del acceso a la información y la tecnología son los puntales motivadores de este trabajo, contribuyendo este último, a darle mejor apariencia a las soluciones móviles que los afiancen, hecho que se demuestra en la facilidad de aplicación de la propuesta del capítulo tercero.
- Las recomendaciones descritas en la propuesta de guía de estilos, persiguen como objetivo fundamental, la mejora de la experiencia del usuario final con una aplicación Web móvil, orientándose en el paradigma de usabilidad de interfaces gráficas, esto se demostró en la aplicación demostrativa.
- La aplicación demostrativa, ocupó la mayoría de las recomendaciones descritas en la propuesta de guía de estilos
- La experiencia de los usuarios finales se ve mejorada notablemente cuando se aplica una guía de estilos a los desarrollos de interfaces gráficas tal como se demostró en el desarrollo de la aplicación.
- El uso de buenas prácticas aumenta significativamente la eficacia dentro del mundo de la informática ya que evitan el desgaste de tiempo y recursos humanos en volver a resolver situaciones que ya se han resuelto extensamente en muchos otros casos similares. En el caso de las interfaces de usuario, esto se plantea en el desarrollo de la aplicación de este proyecto de titulación.
- El estado de cosas del país presenta una amplia gama de oportunidades para el desarrollo de soluciones móviles. Las comunidades rurales y las alejadas de los entornos urbanos, requieren con urgencia la atención de los diferentes entes de la sociedad, constituyéndose la informática móvil, el puente que comunica ambos círculos.

- Queda demostrado que la guía de estilos encaja dentro de un desarrollo metodológico, como en este caso lo fue RUP, permitiendo a los interesados, dentro de la etapa de diseño, generar bosquejos de interfases basadas en el conjunto de recomendaciones dadas en la guía.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda considerar a todos los actores y afectados en el diseño de interfaces de usuario cuando se creen guías de estilo. Los usuarios finales, los expertos y los creadores de las interfaces gráficas deben tomar parte, exponiendo sus inquietudes, su conocimiento y su experiencia, para considerar cada uno de los aspectos teóricos descritos en el primer capítulo y sustentar la guía.
- Se recomienda la utilización de guías de estilo en el diseño de interfaces a todo nivel, como se analizó en el segundo capítulo.
- Se recomienda difundir profusamente, las mejores prácticas de la industria informática con el fin de disminuir esfuerzos innecesarios y optimizar el tiempo de trabajo de los profesionales informáticos, hecho deducido del análisis de capítulo segundo.
- Se recomienda que la presente guía se utilice en el contexto específico de la Web móvil ya que se considera en ella, las limitaciones y las particularidades de este mundo de la información descritas en la propuesta de guía de estilos.
- Se recomienda diseñar guías de estilo específicas, orientadas a un tópico puntual, de forma breve y clara con el fin de ayudar y no de confundir al diseñador de interfaces, lo que pretende realizar la propuesta de guía de estilos.

- Se recomienda utilizar guías de estilo ya que ellas reducen los costos de soporte, desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones informáticas.
- Se recomienda que la universidad promueva el desarrollo de una guía de estilos orientada al diseño de sus paginas Web, normando y facilitando el desarrollo de las mismas.
- El aplicativo desarrollado es un catálogo de automotores Chevrolet, pero se recomienda que en un futuro sea un aplicativo parametrizable, independiente de la marca del automotor, donde exista una comunicación mas activa del lado del usuario final.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### LIBROS Y GUÍAS

1. BLOCH Cynthia; MIDP 2.0 Style Guide for the Java 2 Platform, Micro Edition; Addison-Wesley Professional; 2003
2. GALITZ Wilbert; The Essential Guide to User Interface Design; Editorial Wiley; Segunda Edición; 2002
3. JOHNSON Jeff; GUI Bloopers: Don'ts and Do's for Software Developers and Web Designers; Editorial Morgan Kaufmann; Primera Edición; 2000
4. MONTENEGRO A. Carlos; Guía para el análisis y diseño de interfaces de usuario; Tesis; Septiembre de 2001
5. MENDOZA O. Mario; Desarrollo de aplicaciones para PDA's. Aplicación a un caso de estudio; Tesis; Mayo de 2003

### SOFTWARE DE AYUDA

6. RATIONAL SOFTWARE CORPORATION. Tutorial Rational Unified Process. Año 2003. Versión 2003.06.12.01.

### TESIS

7. BURBANO G. Sheela, RODRIGUEZ U. Byron; Planteamiento de una Metodología para el Desarrollo de Interfaces utilizando el Modelo Objeto – Acción; Tesis; Abril de 1996

### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

8. "A Summary of Principles for User-Interface Design"  
[http://www.sylvantech.com/%7Eetalin/ui\\_design.html](http://www.sylvantech.com/%7Eetalin/ui_design.html).  
Ultimo acceso: Junio 2006.
9. "Web Design Guidelines"  
[http://www-3.ibm.com/ibm/easy/eou\\_ext.nsf/publish/572](http://www-3.ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/publish/572).  
Ultimo acceso: Junio 2006.
10. "Research-Based Web Design & Usability Guidelines".  
<http://usability.gov/guidelines/>.  
Ultimo acceso: Junio 2006.



11. “Web Design Style Guides” [http://www.isii.com/ui\\_design.html](http://www.isii.com/ui_design.html).  
Ultimo acceso: Junio 2006.
12. “Tejedores del Web – Dispositivos Móviles”  
<http://www.tejedoresdelweb.com/307/article-1873.html>.  
Ultimo acceso: Julio 2006.
13. “HP - Historia destacada – Tecnología móvil”,  
[http://www.hp.com/sbso/espanol/news/historia\\_destacada\\_tecnologia\\_movil.ht](http://www.hp.com/sbso/espanol/news/historia_destacada_tecnologia_movil.ht),  
Ultimo acceso: Julio 2006.
14. “THE EVOLUTION OF THE PDA 1975-1995 ”,  
<http://www.snarc.net/pda/pda-treatise.htm>.  
Ultimo acceso: Julio 2006.
15. “Web Style Guide, 2nd Edition.htm ”  
<http://www.webstyleguide.com/>,.  
Ultimo acceso: Agosto 2006.
16. “Calvin College - Web Manager - Web Style Guide ”  
<http://www.calvin.edu/admin/webmanager/webstyleguide/>.  
Ultimo acceso: Agosto 2006.
17. “IBM User Interface Architecture ”  
[www.cs.ucdavis.edu/~devanbu/teaching/160/docs/ibm\\_uia.pdf](http://www.cs.ucdavis.edu/~devanbu/teaching/160/docs/ibm_uia.pdf).  
Ultimo acceso: Agosto 2006.
18. “PRINCIPIOS DE DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO “  
[http://www.sylvantech.com/~talin/projects/ui\\_design.html](http://www.sylvantech.com/~talin/projects/ui_design.html)  
Ultimo acceso: Junio 2006
19. “GUIAS DE ESTILO “  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1513.php>  
Ultimo acceso: 21 - Junio -2006
20. “INTERFAZ DE USUARIO “  
[http://en.wikipedia.org/wiki/User\\_interface](http://en.wikipedia.org/wiki/User_interface)  
Ultimo acceso: 18 - Junio -2006
21. “EVOLUCION DE LOS DISPOSITIVOS MOVILES “  
<http://www.digitalforum.accenture.com/DigitalForum/Argentina/CurrentEdition/HotTechnologies/La+evoluci%C3%B3n+de+las+aplicaciones+M%C3%B3viles.htm>

Ultimo acceso: 21 - Junio -2006

22. “ DIEZ CRITERIOS DE USABILIDAD “

[http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html)

Ultimo acceso: 18 - Junio -2006