



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
Departamento de Informática y Sistemas

# Tesis Doctoral

## Estrategias de implantación de las Tecnologías de la Información en las administraciones públicas de regiones en desarrollo

Autor  
**Pablo Vázquez Ramírez**

Director  
**Antonio Ocón Carreras**

Las Palmas de Gran Canaria  
Noviembre de 2015





UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
Departamento de Informática y Sistemas

Doctorado en  
Tecnologías de la Información y sus aplicaciones

Tesis Doctoral

**Estrategias de implantación de las Tecnologías  
de la Información en las administraciones  
públicas de regiones en desarrollo**

**Autor**

*Pablo Vázquez Ramírez*

**Director**

*Dr. Antonio Ocón Carreras*

El director

El doctorando

Las Palmas de Gran Canaria, noviembre de 2015



*A Granada,  
sin su amor, comprensión y apoyo, no hubiese sido posible.*

*A mis padres.*

## **Agradecimientos**

Este trabajo no hubiese sido posible sin la ayuda de todas las personas que me han brindado su amistad a lo largo de estos años, sobre todo la de mi amigo, compañero y maestro Antonio Ocón, su guía y apoyo en todo momento ha sido la clave para que esta tesis llegase a buen puerto. También a mi otro maestro, Enrique Rubio, por su amistad, sus enseñanzas y sus buenos consejos.

A mi amiga y compañera de alegrías y fatigas en el CICEI, Inma Espino, por ofrecerme siempre su apoyo y amistad incondicionales.

Un agradecimiento especial hacia alguien que ya no está entre nosotros, Manolo Galán, el sabio profesor que con su espíritu crítico siempre fue un estímulo para mejorar.

Al resto de amigos y compañeros del CICEI, a los que continúan y a los que siguieron su camino, todos ellos han enriquecido mi vida: Luis Álvarez, Javier Toledo, Ginés Delgado, Borja Rubio, Javier Sánchez, Mustapha Maarouf, José Carlos Nelson, Sonia Marrero, Javier Osorio, Marcos Medina, Gonzalo Aller, Gustavo Medina, Víctor Manchado, David Delgado, Edgar Carmona, Eliseo Carrasco, Begoña Betancort, Marbella Castañeda, Greta Guerra, Roberto Domínguez, Ramiro Delgado, Cristina Jiménez, Juan Antonio Jiménez, Juan Rafael Rodríguez, Ricardo Beranger, Rodolfo Hernández, ..., que también han contribuido con su amistad, compañía y ánimos durante estos años.

No puedo dejar de nombrar al equipo de personas que forman Olympia Canarias, especialmente a Agustín Santana, Juan Melián y José Antonio Elomba, que nos ayudaron y compartieron con nosotros la “aventura guineana”.

Gracias a todos por estar ahí...



## **Resumen**

La presente tesis estudia las estrategias de implantación de las tecnologías de la información que faciliten la transición de las administraciones de las regiones en desarrollo a este nuevo modelo de sociedad, caracterizado por el libre acceso a la información, al conocimiento y en el que todos los procesos se configuran en la red.

Para ello, se centra en la definición de un modelo conceptual que permita la elaboración de un plan director de tecnologías de la información en la administración pública de una región en desarrollo. Este modelo conceptual, una vez obtenido, se aplicará en el desarrollo del Plan director de tecnologías de la información en la Administración de la República de Guinea Ecuatorial.

El citado modelo conceptual se desarrolla teniendo como antecedentes diversos trabajos efectuados en el seno del CICEI (Centro de Innovación para la Sociedad de la Información) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, desde su etapa como Centro Informático y de Comunicaciones del Edificio de Ingenierías de la ULPGC, en los ámbitos de la propia Universidad, en el marco de la Cátedra UNESCO de tecnologías de la información en la región noroccidental de África y en una administración pública, con la adaptación de la plataforma Suricata como Escritorio Colaborativo del Gobierno de Canarias.

A continuación se identifican, a partir del estudio de bibliografía relativa a la implantación de tecnologías de la información en regiones en desarrollo y de consideraciones sobre la implantación de estas tecnologías en la administración pública, los factores críticos de éxito y los principios básicos o ejes guía que, junto con la visión y la misión del modelo a desarrollar, permitirán establecer la estrategia básica o modelo conceptual.

Con el modelo conceptual obtenido y tras una serie de visitas al país objeto del estudio, se desarrolla el plan director de la administración considerada, con una descripción detallada de sus planes parciales, en los ámbitos considerados.

Por último, se establecen una serie de conclusiones y posibles líneas futuras de investigación relacionadas con este trabajo.



## **Abstract**

The present thesis studies the strategies of implantation of the information technologies that facilitate the transition of the administrations of the regions in development, to this new model of society, characterized by the free access to information, to the knowledge, and where all the processes are formed in the network.

To do so, it focuses on the definition of a conceptual model to develop a master plan of Information Technologies in the public administration of a developing region. This conceptual model, once obtained, will be applied to develop the Master Plan of Information Technologies in the Administration of the Republic of Equatorial Guinea.

The aforementioned conceptual model is based on background works within the CICEI (Center of Innovation for the Information Society) of the University of Las Palmas de Gran Canaria, from its stage as “Computing and Communications Center of the Engineering Building” of the ULPGC, in the areas of the University, in the frame of the UNESCO Chair of Information Technologies in the north-western region of Africa and in a public administration, with the adaptation of the Suricata platform as Collaborative Desktop of the Canary Islands Government.

Next was identified, from literature review on the implementation of information technology in developing regions and considerations on the implementation of these technologies in public administration, critical success factors and basic principles which, together with the vision and mission of the model to develop, allow establishing the basic strategy or conceptual model.

With the obtained conceptual model and after a series of visits to the country object of the study, the Master Plan of the considered Administration, with a detailed description of its partial plans, in the areas concerned.

Finally, some conclusions and possible future research related to this work are established.



## Índice de Contenido

<b>Agradecimientos .....</b>	<b>III</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>V</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>VII</b>
<b>Índice de contenido.....</b>	<b>IX</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>XIV</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>XV</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>I.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO II. ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>5</b>
<b>II.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>II.2. MODELO DE INNOVACIÓN DE CAMPUS .....</b>	<b>8</b>
<i>II.2.1. Introducción y Desarrollo de la visión .....</i>	<i>8</i>
<i>II.2.2. Primera fase del modelo. Cambio tecnológico (implantación) .....</i>	<i>9</i>
<i>II.2.3. Segunda fase: cambio cultural (integración).....</i>	<i>10</i>
<i>II.2.4. Desarrollo y evolución del modelo propuesto en la ULPGC .....</i>	<i>11</i>
<b>II.3. CÁTEDRA UNITWIN-UNESCO DE INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN A DESARROLLAR EN LA REGIÓN NOROCCIDENTAL DE ÁFRICA .....</b>	<b>13</b>
<i>II.3.1. Introducción.....</i>	<i>13</i>
<i>II.3.2. Objetivo y ejes guía.....</i>	<i>14</i>
<i>II.3.3. Estructura de la Cátedra .....</i>	<i>15</i>
<i>II.3.4. Acciones llevadas a cabo más relevantes .....</i>	<i>16</i>
<b>II.4. MODELO, PROYECTO Y PLATAFORMA SURICATA.....</b>	<b>18</b>
<i>II.4.1. Modelo conceptual. Proyecto SURICATA.....</i>	<i>19</i>
<i>II.4.2. Plataforma SURICATA y escritorio de trabajo colaborativo IDESKTOP .....</i>	<i>20</i>
<b>II.5. IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN REGIONES EN DESARROLLO .....</b>	<b>23</b>
<b>II.6. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO: ADECUACIÓN AL CONTEXTO, SIMPLICIDAD Y ÉNFASIS EN LA FORMACIÓN .....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>29</b>
<b>III.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>III.2. CONSIDERACIONES SOBRE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>31</b>

III.2.1. Tecnologías de la Información en las Organizaciones.....	31
III.2.2. Tecnologías de la Información en la Administración Pública .....	34
III.2.3. Buenas prácticas, normativa y metodologías en la gestión de Tecnologías de la Información.....	34
<b>III.3. VISIÓN Y MISIÓN GENERALES DEL MODELO .....</b>	<b>36</b>
<b>III.4. PRINCIPIOS BÁSICOS O EJES GUÍA DEL MODELO.....</b>	<b>36</b>
III.4.1. Necesario compromiso al más alto nivel institucional.....	37
III.4.2. Empleo intensivo de sistemas abiertos y estándares. ....	37
III.4.3. Sistema de información centralizado, homogéneo y tolerante a fallos .....	39
III.4.4. Paradigma de proceso: arquitectura cliente-servidor en tres niveles.....	40
III.4.5. Viabilidad y sostenibilidad .....	40
III.4.6. Estímulo a la colaboración y a la participación .....	41
<b>III.5. MODELO CONCEPTUAL.....</b>	<b>41</b>
<b>III.6. MODELO DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO .....</b>	<b>44</b>
<b>III.7. DESARROLLO DEL MODELO DE PLAN DIRECTOR. PLANES PARCIALES .....</b>	<b>45</b>
III.7.1. Plan de infraestructuras básicas .....	46
III.7.2. Plan de infraestructura de comunicaciones .....	46
III.7.3. Plan de sistemas informáticos .....	46
III.7.4. Plan de aplicaciones corporativas .....	47
III.7.5. Plan de formación.....	47
III.7.6. Integración con sistemas existentes y aplicaciones heredadas .....	48
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS: PLAN DIRECTOR .....</b>	<b>49</b>
<b>IV.1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>51</b>
IV.1.1. Estructura .....	53
<b>IV.2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>53</b>
IV.2.1. Breve reseña histórica .....	53
IV.2.1.1. Primeros contactos .....	53
IV.2.1.2. Presentación del anteproyecto del Plan Director.....	54
IV.2.2. Definición del proyecto y toma de datos de la administración.....	54
IV.2.2.1. Contrato para la elaboración del Plan Director .....	54
IV.2.2.2. Constitución de la Comisión Mixta de elaboración del Plan Director .....	54
IV.2.2.3. Obtención de datos orgánicos y funcionales de la administración.....	55
IV.2.2.4. Primer análisis de los datos obtenidos .....	55
IV.2.2.5. Estancia del presidente de la Comisión Mixta en las Islas Canarias.....	56
IV.2.3. Conclusiones del análisis de los datos.....	56
IV.2.4. Breve descripción y descomposición en planes parciales .....	57

---

IV.2.4.1. Plan de Infraestructuras Básicas .....	59
IV.2.4.2. Plan de Infraestructura de Comunicaciones .....	60
IV.2.4.3. Plan de Sistemas Informáticos .....	60
IV.2.4.4. Plan de Aplicaciones Corporativas .....	60
IV.2.4.5. Plan de formación .....	61
<b>IV.3. PLAN DE INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS .....</b>	<b>62</b>
<i>IV.3.1. Introducción.....</i>	<i>62</i>
<i>IV.3.2. Principios generales .....</i>	<i>62</i>
IV.3.2.1. Sostenibilidad del plan .....	62
IV.3.2.2. Necesario compromiso al más alto nivel institucional.....	63
<i>IV.3.3. Planteamiento del problema. Análisis y solución adoptada.....</i>	<i>64</i>
IV.3.3.1. Toma de datos realizada.....	64
IV.3.3.2. Problemas de suministro eléctrico .....	65
IV.3.3.3. Solución adoptada.....	65
<i>IV.3.4. Desarrollo del Plan de Infraestructuras Básicas .....</i>	<i>74</i>
IV.3.4.1. Planificación e integración con los restantes planes .....	74
IV.3.4.2. Instalación de los CPDs y de las aulas de formación.....	76
IV.3.4.3. Instalación escalonada en los edificios de la administración .....	77
<b>IV.4. PLAN DE COMUNICACIONES.....</b>	<b>79</b>
<i>IV.4.1. Introducción.....</i>	<i>79</i>
<i>IV.4.2. Principios generales .....</i>	<i>79</i>
IV.4.2.1. Empleo intensivo de sistemas abiertos y estándares .....	80
IV.4.2.2. Modelo de operación básico – Arquitectura cliente-servidor en tres niveles.....	81
<i>IV.4.3. Planteamiento del problema.....</i>	<i>81</i>
IV.4.3.1. Toma de datos sobre el terreno .....	81
IV.4.3.2. Condicionantes geográficos .....	82
<i>IV.4.4. Análisis y propuesta de solución .....</i>	<i>85</i>
IV.4.4.1. Introducción a la norma de redes IEEE 802.11.X.....	85
IV.4.4.2. Ventajas de las redes inalámbricas 802.11.....	86
IV.4.4.3. Problemática al solapamiento de canales en 802.11b/g .....	86
IV.4.4.4. Propuesta de infraestructura general .....	88
IV.4.4.5. Configuración geográfica.....	96
IV.4.4.6. Descripción de las características mínimas del equipamiento .....	101
IV.4.4.7. Elementos de seguridad en redes .....	102
<i>IV.4.5. Desarrollo del Plan de Infraestructuras de Comunicaciones .....</i>	<i>107</i>
IV.4.5.1. Planificación e integración con los restantes planes .....	107
IV.4.5.2. Instalación de los CPD's, aulas de formación y torres de comunicaciones .....	108

---

IV.4.5.3. Instalación escalonada en los edificios de la administración .....	109
<b>IV.5. PLAN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS.....</b>	<b>111</b>
<i>IV.5.1. Introducción.....</i>	<i>111</i>
<i>IV.5.2. Principios Generales .....</i>	<i>111</i>
IV.5.2.1. Empleo intensivo de sistemas abiertos y estándares .....	111
IV.5.2.2. Sistema de información centralizado, homogéneo y tolerante a fallos .....	112
IV.5.2.3. Modelo de operación básico – Arquitectura cliente-servidor en tres niveles.....	113
IV.5.2.4. Necesario compromiso al más alto nivel institucional.....	113
<i>IV.5.3. Planteamiento del problema. Análisis y propuesta de solución .....</i>	<i>114</i>
IV.5.3.1. Toma de datos sobre el terreno .....	114
IV.5.3.2. Criterios generales de selección y dimensionamiento de los equipos informáticos.....	114
<i>IV.5.4. Desarrollo del plan de Sistemas Informáticos.....</i>	<i>124</i>
IV.5.4.1. Planificación e integración con los restantes planes .....	124
IV.5.4.2. Instalación de los CPDs y de las aulas de informática.....	125
IV.5.4.3. Despliegue de equipos en los edificios .....	126
<b>IV.6. PLAN DE APLICACIONES .....</b>	<b>128</b>
<i>IV.6.1. Introducción.....</i>	<i>128</i>
<i>IV.6.2. Principios generales .....</i>	<i>129</i>
IV.6.2.1. Empleo intensivo de sistemas abiertos y estándares .....	129
IV.6.2.2. Sistema de información centralizado, homogéneo y tolerante a fallos .....	130
IV.6.2.3. Modelo de operación básico – Arquitectura cliente-servidor en tres niveles.....	130
IV.6.2.4. Necesario compromiso al más alto nivel institucional.....	130
IV.6.2.5. Realizabilidad y sostenibilidad .....	131
<i>IV.6.3. Planteamiento del problema. Análisis y solución adoptada.....</i>	<i>131</i>
IV.6.3.1. Toma de datos realizada.....	131
IV.6.3.2. Análisis de la situación.....	132
IV.6.3.3. Solución adoptada .....	133
<i>IV.6.4. Descripción de la solución adoptada .....</i>	<i>136</i>
IV.6.4.1. Software en los servidores corporativos.....	137
IV.6.4.2. Software en las estaciones cliente .....	139
IV.6.4.3. Aplicaciones corporativas de la administración guineana .....	143
IV.6.4.4. Aplicación de soporte a la formación: Gestor de Cursos en línea.....	156
IV.6.4.5. Modelo básico de seguridad en el sistema de información integrado.....	158
<i>IV.6.5. Desarrollo del Plan de Aplicaciones .....</i>	<i>161</i>
IV.6.5.1. Planificación e integración con los restantes planes .....	161
IV.6.5.2. Primera fase: adaptación del escritorio y definición de la estación cliente.....	163

---

IV.6.5.3. Segunda fase: Escritorio Colaborativo y aplicaciones horizontales.....	163
IV.6.5.4. Tercera Fase: desarrollo de aplicaciones seleccionadas.....	164
<b>IV.7. PLAN DE FORMACIÓN .....</b>	<b>165</b>
<i>IV.7.1. Introducción.....</i>	<i>165</i>
<i>IV.7.2. Principios generales .....</i>	<i>166</i>
IV.7.2.1. Necesario compromiso al más alto nivel institucional.....	166
IV.7.2.2. Estímulo a la colaboración y a la participación .....	167
IV.7.2.3. Viabilidad del plan.....	168
IV.7.2.4. Sostenibilidad del plan.....	168
<i>IV.7.3. Planteamiento del problema. Análisis y solución adoptada.....</i>	<i>169</i>
IV.7.3.1. Toma de datos realizada.....	169
IV.7.3.2. Aspectos básicos de la solución adoptada.....	170
<i>IV.7.4. Descripción de la solución adoptada .....</i>	<i>172</i>
IV.7.4.1. El programa de formación.....	172
IV.7.4.2. Las acciones formativas .....	173
IV.7.4.3. Recursos necesarios .....	180
IV.7.4.4. Organización administrativa – Unidad de Formación .....	182
IV.7.4.5. Recursos humanos .....	184
<i>IV.7.5. Desarrollo del Plan de Formación.....</i>	<i>187</i>
IV.7.5.1. Fase 1: Diseño, infraestructura y dotación de recursos.....	188
IV.7.5.2. Fase 2: Formación generalizada.....	194
IV.7.5.3. Seguimiento y control.....	196
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS .....</b>	<b>197</b>
<b>V.1. CONCLUSIONES .....</b>	<b>199</b>
<b>V.2. LÍNEAS FUTURAS .....</b>	<b>203</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>205</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>215</b>
<b>ANEXO I. TABLAS DE ANÁLISIS DE TAREAS Y APLICACIONES POR MINISTERIO.....</b>	<b>217</b>
<b>ANEXO II. MEDICIONES .....</b>	<b>253</b>
<b>ANEXO III. MAPAS Y PLANOS .....</b>	<b>257</b>

## **Índice de Tablas**

Tabla 1. Acciones llevadas a cabo más relevantes relacionadas con este trabajo.....	17
Tabla 2. Funcionalidades de la Plataforma Suricata (Rubio et al., 2003a) .....	23
Tabla 3. Metodologías para la Gestión de Tecnologías de la Información. Adaptada de (Narbona, 2006).....	35
Tabla 4. Resumen de toma de datos .....	56
Tabla 5. Aplicaciones verticales (sectoriales por ministerio) .....	157
Tabla 6. Temporización de los módulos del Bloque Básico .....	176
Tabla 7. Temporización de los módulos del Bloque Medio/Avanzado .....	177
Tabla 8. Relación de colaboradores de formación .....	184

## Índice de Figuras

Figura 1. Cronograma de la evolución del CICEI.....	7
Figura 2. Esquema conceptual del Modelo de Innovación (Ocón, 1995).....	8
Figura 3. Esquema general del Modelo de Innovación de Campus (Ocón, 1995).....	9
Figura 4. Modelo Informático y de Comunicaciones propuesto (Ocón, 1995).....	12
Figura 5. Ámbito geográfico de la Cátedra UNESCO en TIs.....	16
Figura 6. Modelo Suricata: visión global (Rubio et al.,2003a).....	18
Figura 7. Arquitectura por capas (Rubio et al., 2003a).....	20
Figura 8. Arquitectura de la Plataforma Suricata. Adaptado de (Rubio et al., 2003c).....	22
Figura 9. Modelo conceptual para la elaboración de un plan director.....	42
Figura 10. Modelo de operación genérico del sistema de información integrado.....	44
Figura 11. Modelo Conceptual de Sistema de Información Integrado.....	58
Figura 12. Estructura básica de un Centro de Proceso de Datos.....	67
Figura 13. Aula de Formación.....	69
Figura 14. Esquema de un Edificio Tipo.....	70
Figura 15. Esquema de armario (rack) de reparto.....	73
Figura 16. Cronograma general.....	75
Figura 17. Posicionamiento de las dependencias administrativas en la ciudad de Malabo.....	83
Figura 18. Posicionamiento de las dependencias administrativas en la ciudad de Bata.....	84
Figura 19. Solapamiento de canales en 802.11.b/g.....	87
Figura 20. Canales no solapados.....	87
Figura 21. Canales con mínimo solapamiento.....	87
Figura 22. Enlaces vía satélite y punto a punto de, como mínimo, 2 Mb/s.....	89
Figura 23. Esquema del equipamiento de CPD.....	91
Figura 24. Aula de formación.....	92

Figura 25. Esquema de los tipos de conexiones del backbone inalámbrico 811.a.....	94
Figura 26. Esquema de un edificio tipo.....	95
Figura 27. Cobertura de torres de comunicaciones de Malabo .....	97
Figura 28. Cobertura de torres de comunicaciones de Bata.....	98
Figura 29. Modelo básico de seguridad en el Sistema de Información Integrado .....	103
Figura 30. Cronograma general.....	108
Figura 31. Esquema lógico de servidores.....	116
Figura 32. Cronograma general.....	125
Figura 33. Modelo Conceptual de Sistema de Información Integrado .....	134
Figura 34. Modelo básico de seguridad en el sistema de información Integrado .....	159
Figura 35. Cronograma General.....	162
Figura 36. División en bloques y módulos del Programa del Plan de Formación .....	174
Figura 37. Propuesta de distribución en planta de un Centro de Formación .....	180
Figura 38. Propuesta de aula de formación .....	181
Figura 39. Mediateca con zona de estudio y zona de prácticas.....	181
Figura 40. Propuesta de organigrama de la Unidad de Formación .....	183
Figura 41. Proceso de selección del personal de formación .....	186
Figura 42. Cronograma del Plan de Formación (Fase I).....	192
Figura 43. Cronograma del Plan de Formación (Fase II).....	193
Figura 44. Aportaciones: Modelo conceptual y de proceso en el sistema de información integrado.....	200
Figura 45. Aportaciones: Modelo de operación del sistema de información integrado de la administración .....	202
Figura 46. Trabajos desarrollados por el CICEI a lo largo del tiempo .....	204

# **CAPÍTULO I.**

## **Introducción**



## **I.1. Introducción**

Las tecnologías de la información, entendidas como la integración de las tecnologías informáticas y de comunicaciones, están produciendo, desde los últimos años del siglo pasado, un cambio tecnológico que está propiciando a su vez una situación de cambio cultural, en todos los ámbitos de la sociedad, de forma que empieza a ser mayoritaria la opinión de que nos encontramos inmersos en una nueva Sociedad, de la Información o del Conocimiento, pero que otros identifican como Sociedad Red, denominación que responde a la organización de todos los procesos de la actividad humana sobre redes, establecidas a partir de la compleja interacción entre evolución social y evolución tecnológica.

El CICEI (Centro de Innovación para la Sociedad de la Información) desde sus orígenes como Centro de Cálculo de la ETSII de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y más adelante, como Centro Informático y de Comunicaciones del Edificio de Ingenierías, ha realizado una serie de proyectos y trabajos, y desarrollado líneas de investigación, en diversos ámbitos, relacionados con la implantación y la integración de estas tecnologías.

El presente trabajo tiene su origen en una solicitud de colaboración universidad-empresa para la elaboración de un “proyecto de mecanización de la Administración de la República de Guinea Ecuatorial”. Conscientes de la trascendencia de una masiva implantación tecnológica en el entorno de un país en desarrollo, el equipo del CICEI propone en su lugar la realización de un Plan Director de Tecnologías de la Información en dicha República.

Así, se define un “plan director de tecnologías de la información” como un documento que establece los objetivos estratégicos y operativos de la organización en este ámbito, junto con la definición y priorización de un conjunto de proyectos en materia de estas tecnologías, cuya ejecución coordinada permitirá alcanzar los objetivos propuestos.

Si la realización de un plan de estas características en una región desarrollada es una tarea compleja, las características generales y específicas de las regiones en desarrollo exigen un estudio pormenorizado de las posibles estrategias de implantación, basado tanto en la recopilación de experiencias en el contexto de las regiones en desarrollo, como en un estudio detallado de la realidad social, tecnológica, cultural y económica de la región en la que se pretende llevar a cabo.

En este marco, el objetivo principal de la presente tesis doctoral se centra en la elaboración de un modelo conceptual para la elaboración de un plan director de tecnologías de la información en una región en desarrollo.

De este objetivo principal deriva el objetivo secundario, consistente en la elaboración del Plan Director de la Administración de la República de Guinea Ecuatorial.

De esta manera, en el capítulo 2 se describen los antecedentes más importantes en relación con el trabajo considerado y se realiza una investigación sobre bibliografía relativa a la implantación de tecnologías de la información en regiones en desarrollo, que concluye con el establecimiento de los que consideramos factores críticos de éxito de una propuesta como la que se estudia.

El capítulo 3 se centra en el desarrollo metodológico del modelo conceptual para la elaboración de este tipo de plan director. Así, a partir de una serie de consideraciones sobre la implantación de estas tecnologías en una organización intensiva en información, como es una administración pública, particularizadas en el contexto de las regiones en desarrollo, se establece la visión, la misión y se identifican los principios básicos o ejes guía generales del modelo. Posteriormente, se define el modelo conceptual y se muestra el posible modelo de operación del sistema de información resultante, junto con el conjunto de planes parciales, cuya ejecución coordinada permitirá cumplir los objetivos establecidos en la misión y la visión antes descritas.

En el capítulo 4, con el modelo conceptual establecido en el capítulo anterior y tras una serie de visitas al país objeto del estudio en el que se realizan entrevistas con los responsables del gobierno y se lleva a cabo una toma de datos en los diferentes departamentos y dependencias gubernamentales, en las dos principales ciudades del país, se desarrolla el plan director de la Administración de la República de Guinea Ecuatorial, con una descripción detallada de los planes parciales que describen las actuaciones a realizar en todos las áreas consideradas

Finaliza esta tesis con las conclusiones más significativas, las principales aportaciones de este trabajo y las posibles líneas de investigación que se abren en el apasionante mundo de las tecnologías de la información y las regiones en desarrollo.

## **CAPÍTULO II.**

### **Antecedentes y Estado del arte**



## II.1. Introducción

Se describen a continuación los antecedentes del trabajo y una exposición de los elementos más significativos en relación con el estado del arte.

La presente tesis se enmarca en la actividad desarrollada por el autor en el CICEI de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, desde marzo de 1992.

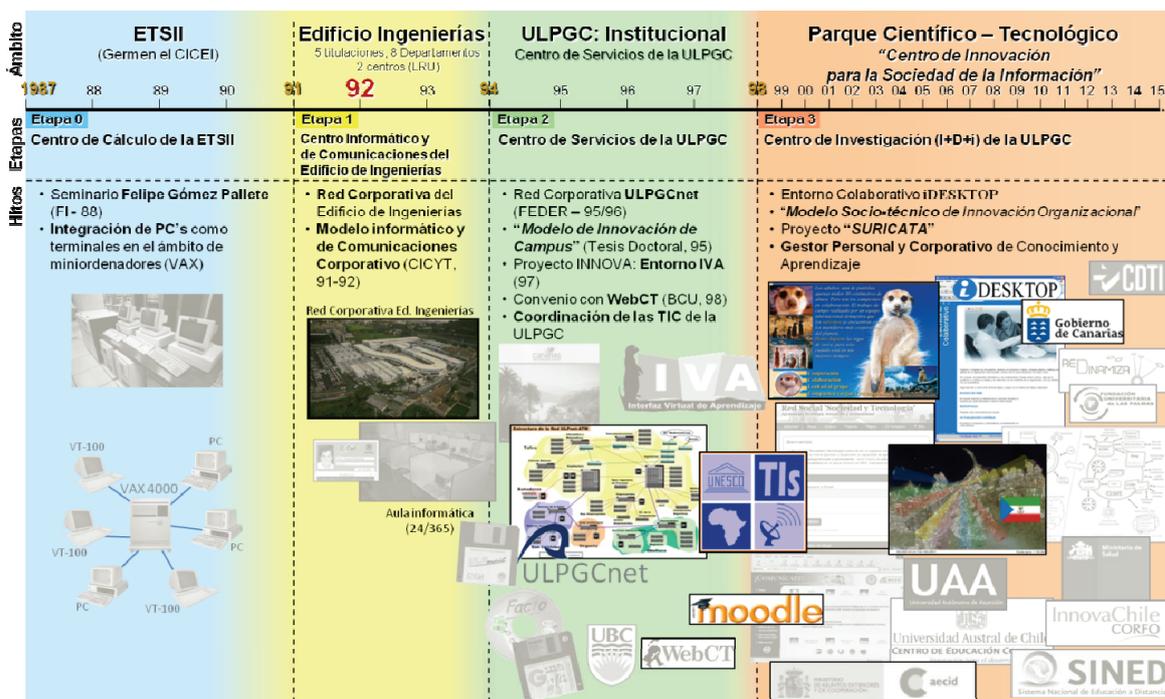


Figura 1. Cronograma de la evolución del CICEI

Así, en el cronograma de la figura 1 se pretende mostrar, a lo largo de la línea temporal, los trabajos y proyectos, enmarcados en las diferentes líneas de investigación, desarrollados por dicho Centro. Se han destacado los que guardan relación con el presente trabajo.

A continuación se describen los antecedentes principales en los que se fundamenta el presente trabajo. El primero es un Modelo de Innovación de Campus, para la implantación e integración de las tecnologías de la información en el ámbito de la propia Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. El segundo lo componen los diversos trabajos y estudios realizados en el marco de la Cátedra UNESCO de Tecnologías de la Información para la región noroccidental de África y el tercero es la combinación de modelo, proyecto y plataforma Suricata, que dio lugar a una implantación en el Gobierno de Canarias de un escritorio colaborativo.

## II.2. Modelo de Innovación de Campus

### II.2.1. Introducción y Desarrollo de la visión

En la tesis doctoral “Modelo de Innovación de Campus. Implantación e Integración de las Tecnologías de la Información en el ámbito de la ULPGC” (Ocón, 1995) se define el marco conceptual y se establecen las etapas principales de un modelo que permite a una organización intensiva en información, realizar una implantación e integración de las tecnologías de la información en todos los ámbitos de la misma, que a su vez, le permitirá acometer la transformación necesaria para el proceso de adaptación continua a una situación de cambio generalizado, en todos los ámbitos de la actividad humana, característica de los últimos años del siglo pasado y de las primeras décadas del actual.

Dicho modelo fue puesto en práctica, considerando la propia Universidad de Las Palmas de Gran Canaria como organización objeto del trabajo, una vez que el CICEI (Centro Informático y de Comunicaciones del Edificio de Ingenierías) bajo la dirección del Dr. Enrique Rubio Royo, asumió la condición de centro de servicios de la ULPGC en 1994.

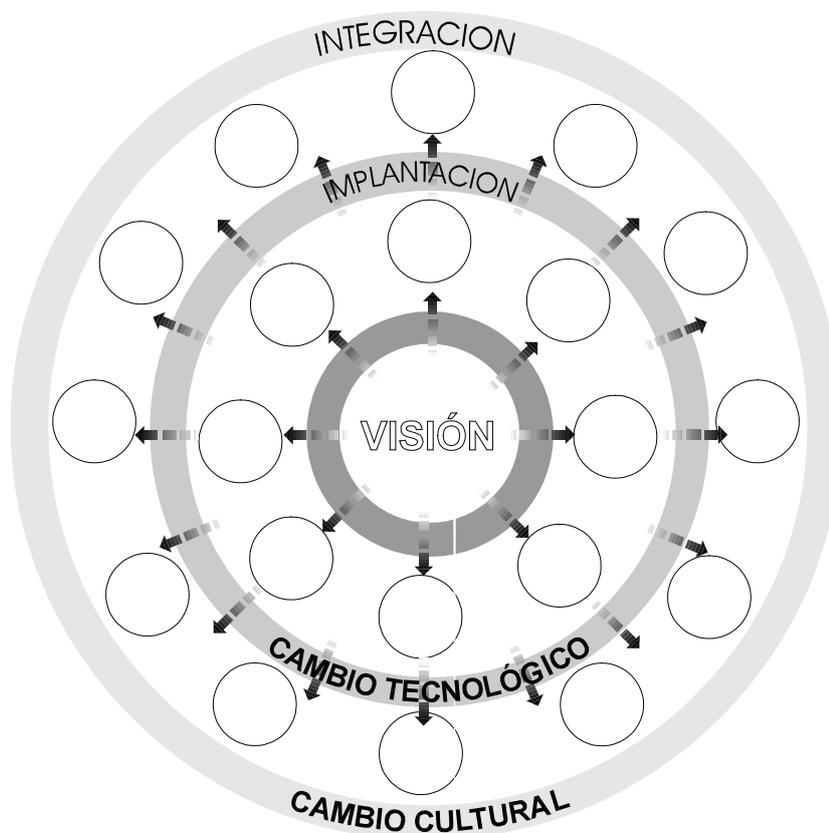


Figura 2. Esquema conceptual del Modelo de Innovación (Ocón, 1995)

El modelo propuesto puede esquematizarse conceptualmente mediante la figura 2. En dicho esquema conceptual, partiendo de la visión o núcleo fundamental, una serie de

coronas circulares concéntricas representan, desde el centro a la periferia, los aspectos o componentes que configuran dicho modelo. La disposición concéntrica pretende expresar, de una forma intuitiva, dos conceptos básicos: secuencialidad (entendida esta en el sentido de alejamiento del centro del círculo) e interdependencia (ya que no se concibe una etapa sin la existencia de las anteriores).

Así, una vez que la organización haya asimilado la necesidad de adaptarse a la situación actual de cambio generalizado, asumiendo a nivel institucional una visión que contemple la adopción de un proceso de innovación tecnológica a nivel de toda la institución, podrá comenzar el proceso de implantación tecnológica. Y cuando dicha implantación empiece a adquirir ciertas características de globalidad, es decir, cuando se disponga de los sustratos físicos y lógicos que faciliten los flujos de información a todos los niveles, se podrá acometer una integración de todas las tecnologías empleadas en la anterior etapa, con el necesario cambio de mentalidad, tanto a nivel individual como corporativo, que configure las “redes flotantes sobre jerarquías funcionales” características de las modernas organizaciones.

### II.2.2. Primera fase del modelo. Cambio tecnológico (implantación)

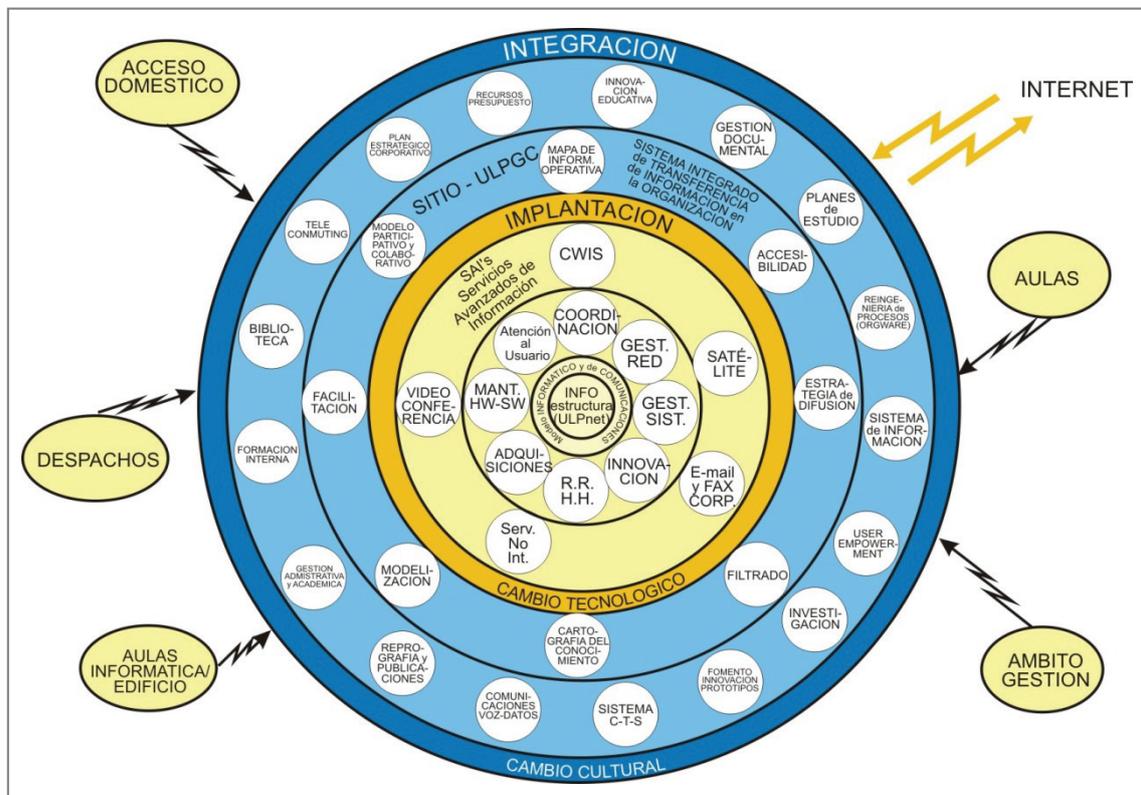


Figura 3. Esquema general del Modelo de Innovación de Campus (Ocón, 1995)

A un mayor nivel de resolución, se puede contemplar el modelo de innovación propuesto bajo la óptica descrita en la figura 3, en la que se aprecian las etapas más importantes de cada una de las fases operativas del modelo descritas anteriormente (implantación o cambio tecnológico e integración o cambio cultural) Así, el cambio tecnológico configura, a su vez, dos etapas fundamentales:

1. El desarrollo de una infraestructura de información a lo largo de la organización. Esto conlleva la integración de tecnologías que permitan contemplar las comunicaciones de voz y datos de toda la organización de forma global; y
2. La implantación de un modelo informático y de comunicaciones. Es decir, la organización de las redes de comunicaciones y de los diferentes sistemas informáticos (mediante adecuadas políticas de organización de los recursos) que garantice a los usuarios un acceso local e instantáneo a los activos de información organizativos, a través de los denominados Servicios de Información Avanzados.

Una de las frases que quizás defina con más precisión el modelo propuesto es la de *“Sistema integrado de computación multiplataforma basado en el modelo cliente-servidor en tres niveles, con gestión centralizada y aplicaciones distribuidas”* (Ocón, 1995). Otro aspecto clave es la distribución geográfica de los recursos humanos de soporte y mantenimiento del sistema, que se puede resumir como *“staff central orientado a sistemas y aplicaciones de uso común, y staff local (relativo al edificio) orientado a aplicaciones específicas y primer escalón de atención al usuario”*.

En la figura 4, se desarrolla una visión general del modelo que contempla de una forma cualitativa el empleo de los recursos desde el punto de vista del usuario (hipotéticamente ubicado en la parte inferior del esquema). Así, cualquier usuario, haciendo uso de algún tipo de “estación cliente”, desde cualquier lugar, mediante algún modo de acceso, podrá acceder al sistema integrado, entendido como la red general, con su conjunto de recursos disponibles y políticas de actuación, que a su vez proporcionan acceso a los diferentes servicios: sistema de información en línea, aplicaciones corporativas, herramientas de productividad personal y en general, a los sistemas de información de la organización.

### **II.2.3. Segunda fase: cambio cultural (integración)**

A su vez, la integración o cambio cultural, por su incidencia en todos los aspectos técnicos, humanos y funcionales de la organización, precisa de un conocimiento profundo de las especificidades de la misma y de un decidido apoyo institucional. Básicamente, el cambio

cultural consistirá en el desarrollo de un sistema integrado de transferencia de información en la organización, en el cual se proponen una serie de metodologías y acciones concretas en todos los ámbitos organizativos que permitan maximizar el empleo y aprovechamiento del principal activo de cualquier organización, y muy en especial de las académicas, como es la información. En la última corona circular de la figura 3, se contemplan algunos de los ámbitos en los que la influencia habrá de ser más significativa.

Considerando la información como el primer activo de la organización, se deduce la necesidad de que la organización disponga de una única red de información compartida, que, en la medida posible y acorde con las posibilidades técnicas, permita contemplar de forma integrada todos los flujos de información, tanto internos como externos, es decir, los diferentes tipos de comunicaciones de voz, datos, vídeo, fax, etc. Esta red general sirve como primer escalón del sistema integrado de tratamiento de información, y, por tanto, ha de presentar unas interfaces de acceso al usuario (conectores, rosetas, etc.) totalmente homogéneas, es decir, iguales en todos sus puntos. Esta homogeneidad *“habrá de ser implantada a través de empleo de sistemas que cumplan todas las normativas de estandarización posibles, tanto para garantizar un fácil mantenimiento como para asegurar una óptima relación entre precio y prestaciones, al permitir la consecución de importantes economías de escala”* (Arms, 1988).

#### **II.2.4. Desarrollo y evolución del modelo propuesto en la ULPGC**

La experiencia adquirida en el CICEI fue crucial en el desarrollo de este modelo (figura 4), ya que se dispuso de un entorno real de pruebas, consistente en un edificio universitario con varios departamentos y titulaciones, así como de la responsabilidad en la definición y gestión de las comunicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria con el exterior, en una primera instancia (desde 1988) a través del programa IRIS (Interconexión de Recursos Informáticos) promovido por el Plan Nacional de I+D, que en 1992 dio lugar a RedIRIS, la actual Red Académica y de Investigación española.

Así, el CICEI, en su condición de centro de servicios de tecnologías de la información de la ULPGC, fue responsable del desarrollo de dos proyectos del programa operativo REGIS II de la Unión Europea.

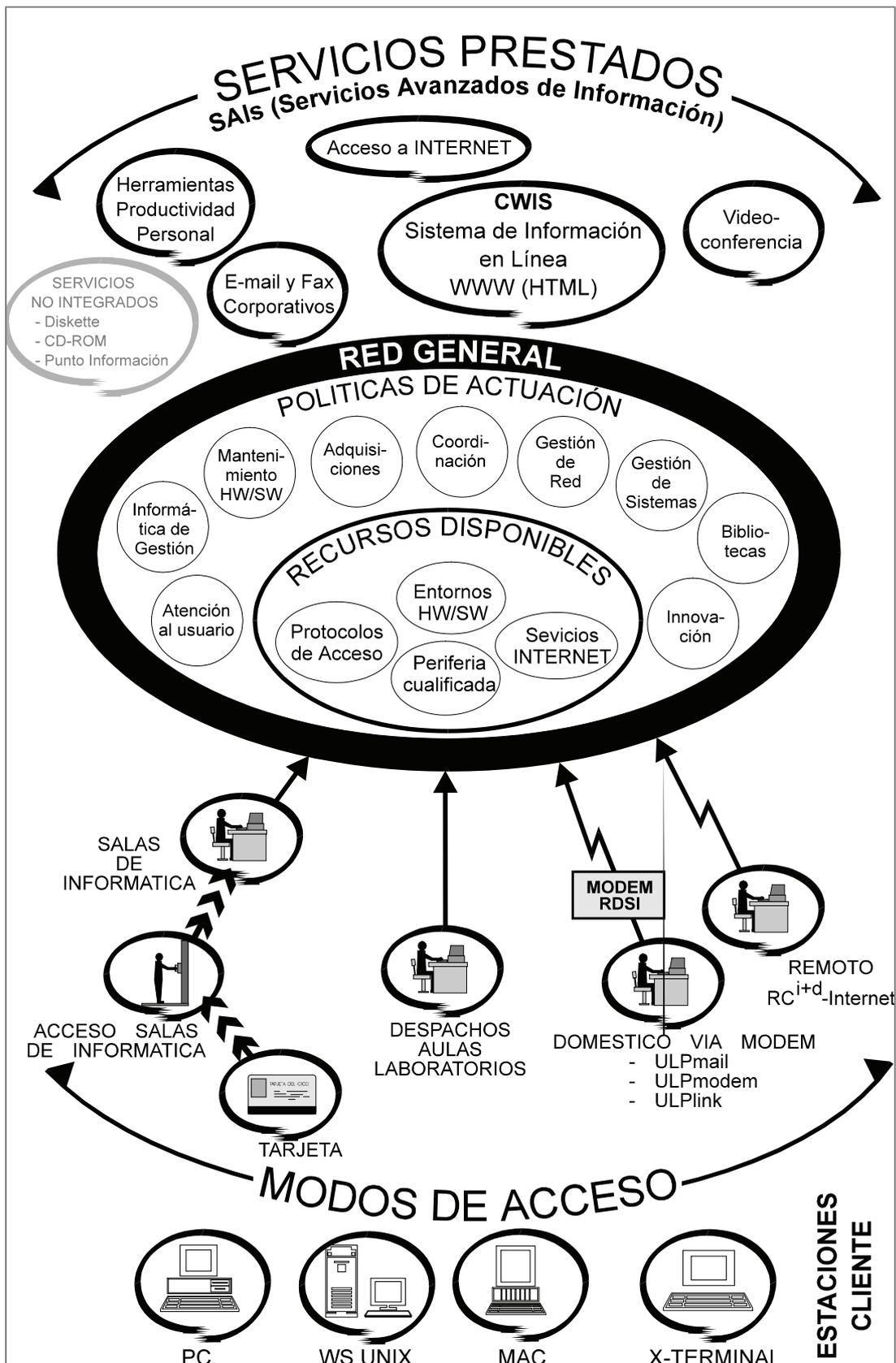


Figura 4. Modelo Informático y de Comunicaciones propuesto (Ocón, 1995)

El primero para el desarrollo de los cableados corporativos en sus edificios (Rubio, 1996) y el segundo para el desarrollo de la primera versión de la red ULPnet, consistente en una

red corporativa sobre tecnología ATM (Rubio, 1997) que llegó a ser la segunda red metropolitana con integración de voz y datos de España, enlazando 32 edificios en 4 subcampus y un total de más de 2500 puntos de acceso, a la vez que se desarrollaron los servicios de correo electrónico, la página web institucional, la conexión con los servicios de biblioteca, etc.

A partir de 1998, el CICEI se traslada a su ubicación actual y cambia su denominación a “Centro de Innovación para la Sociedad de la Información”. Desde ese momento, el Servicio de Informática de la ULPGC asume tanto la gestión de la red como los servicios básicos, y acomete la integración de los *sistemas y aplicaciones heredados* de gestión académica y administrativa, hasta entonces separados en redes propias, características de las antiguas arquitecturas IBM, bajo el sistema de información web basado en estándares abiertos diseñado en el CICEI.

Así, la ULPGC dispone actualmente de un verdadero sistema de información integrado, en el que las diferentes aplicaciones y servicios son accedidos por cualquier miembro de la universidad, con independencia de su localización física o del equipamiento utilizado.

### **II.3. Cátedra UNITWIN-UNESCO de Informática y Tecnologías de la Información a desarrollar en la Región Noroccidental de África**

#### **II.3.1. Introducción**

En el marco de un proyecto del Grupo de Santander (red europea de universidades), con fecha 20 de Enero de 1997 se firmó un convenio -entre la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)- para la creación de una *Cátedra UNITWIN-UNESCO de Informática y Tecnologías de la Información a desarrollar en la Región Noroccidental de África* (UNESCO, 1997a).

Esta cátedra se contextualiza, por una parte, en la actual situación generalizada de tránsito hacia la sociedad de la información o del conocimiento, y los consiguientes retos de adecuación a toda organización y en particular a las instituciones de enseñanza superior (nuevos paradigmas en docencia y aprendizaje, nuevos modelos organizativos), y por otra parte, en el Programa UNITWIN y de Cátedras UNESCO, considerando:

- a. El papel crucial de la Enseñanza Superior para la consecución de un modelo de desarrollo estable.

- b. Un desarrollo socio-económico cada vez más intensivo en conocimiento, con la consiguiente exigencia de profesionales y equipo de gestión con formación avanzada.
- c. Oportunidad actual para las regiones emergentes.
- d. Necesidad de un enfoque innovador a favor de una transferencia rápida de los conocimientos.

De todo ello se deducen tres elementos clave para la cátedra en cuestión:

- Asistencia en el desarrollo institucional de la Enseñanza Superior en la Región.
- Sentar las bases para la implantación de una transferencia rápida del conocimiento.
- Estimular y promover la cooperación en red entre instituciones de Enseñanza Superior en la Región (Red UNITWIN-UNESCO-África de Universidades)

### **II.3.2. Objetivo y ejes guía**

El objetivo principal de la cátedra es *"Sentar las bases culturales y tecnológicas que faciliten y estimulen una rápida expansión y desarrollo de las nuevas tecnologías de computación y de comunicaciones (Tecnologías de la Información), así como el acceso a los recursos de información de Internet, en la región Noroccidental de África"* (UNESCO, 1997a).

Los ejes guía que configuran la cátedra son:

- A. Internetworking
- B. Tecnología Educativa (aprendizaje electrónico)
- C. Recuperación de información (documentación científica)
- D. Desarrollo institucional

Para llevar a cabo el objetivo de la cátedra, además de promover y estimular el 'networking', se pretende promover y apoyar experiencias cooperativas de producción e investigación en el campo de la innovación docente, ya que los nuevos paradigmas en formación y aprendizaje, exigen un tipo de formador y un tipo de alumno distinto del que requiere la formación tradicional, lo que conlleva la necesidad de promover la formación de formadores familiarizados con las tecnologías de la información, lo que se plantea como uno de los campos de acción más urgentes (docencia y aprendizaje 'online').

En un contexto rico en información, característico de la situación académica actual a nivel mundial, es necesario promover el desarrollo de habilidades en cuanto a búsqueda, recuperación y transferencia de información.

Así, los responsables y gestores de las instituciones, deben ser conscientes de los retos y consideraciones derivadas de la integración de las tecnologías de la información, lo que conlleva no solo cambios tecnológicos sino cambios en el modelo organizativo (cambio cultural y desarrollo institucional).

### **II.3.3. Estructura de la Cátedra**

La cátedra UNESCO de Tecnologías de la Información está dotada de:

- Un titular de cátedra, el Profesor Dr. D. Enrique Rubio Royo, nombrado por la UNESCO a propuesta del Rector de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC).
- Una secretaria y un grupo de profesores, miembros de la cátedra, pertenecientes a la ULPGC y que asesoran in situ al titular de la cátedra con respecto a la ejecución de las tareas.
- Un comité de coordinación compuesto por un representante institucional de cada una de las universidades miembros de la cátedra, nombrados por sus respectivos rectores. Este comité de coordinación desempeña el papel de asesor académico de la cátedra y de enlace entre las instituciones.

Las universidades participantes en la actualidad (figura 5) son:

- Universidad Ibn Zohr (Agadir, Marruecos)
- Universidad de Nouakchott (Mauritania)
- Universidad Gaston Berger (Saint Louis, Senegal)
- Universidad de PAU et des PAYS de l'Adour (Pau, Francia)
- Universidad de BRIGHTON (Brighton, Reino Unido)
- Universidad de Cantabria (España)
- Universidad Politécnica de Valencia (España)
- Universidad Politécnica de Madrid (España)
- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España) [Universidad coordinadora]



Figura 5. Ámbito geográfico de la Cátedra UNESCO en TIs

#### II.3.4. Acciones llevadas a cabo más relevantes

Desde el comienzo de las actividades en el seno de la cátedra, se han llevado a cabo diferentes acciones relacionadas con los ámbitos de actuación de la misma. En la tabla 1 se muestran las acciones que entendemos guardan relación directa con el presente trabajo.

Especial mención merece, tanto el proyecto de elaboración de un Plan Director, origen de los estudios conducentes a la elaboración de este trabajo, como el proyecto de investigación para el desarrollo de la plataforma SURICATA, que se explicará a continuación. En la tabla 1 se recogen las acciones más relevantes relacionadas con este trabajo.

Tabla 1. Acciones llevadas a cabo más relevantes relacionadas con este trabajo

Acción	Fecha
Análisis de los Sistemas de Información de 'Campus' (CWIS) de las diferentes universidades participantes.	1997
Proyecto 'Aula Virtual: Red VSAT de Teleformación' (ATYCA y CICYT)	1997
Seminario: "Hacia el 'Campus Virtual': fundamentos de diseño de la infraestructura de información corporativa"	1997
Seminario "Formación de formadores" sobre "Instalación de un servidor INTERNET en Linux".	1997
Seminario de asistencia técnica y formación en Redes de Datos (U. Ibn Zorh)	1997
Seminario sobre "Formación de usuarios Internet", en la Universidad de Nouakchott, cuya impartición corre a cargo de la Universidad de Pau (IUT de Bayona).	1998
Presentación del Proyecto: "Desarrollo de un entorno integrado de trabajo colaborativo y formación a distancia para la Región Noroccidental de África"	1998
Producción del CD-ROM: "LINUX Red Hat 5.1. Guía de Instalación de un ISP".	1998
Publicación: "Propuesta metodológica para la implantación de Centros Proveedores de Servicios Internet (ISPs)"	1998
Proyecto Fin de Carrera: "Aula de Teleenseñanza para la Zona Noroccidental de África"	1999
Seminario: "Metodología para la implantación de Centros Proveedores de Servicios Internet (ISPs)", celebrado en la ULPGC.	2000
Seminario: "La Cooperación Técnica para la capacitación de los Recursos Humanos en Gestión en Salud de los países PALOP y Timor Este"	2000
Proyecto de elaboración de un Plan Director de TI en la administración de la república de Guinea Ecuatorial	2004
Proyecto de Investigación: Plataforma SURICATA	2004
Curso: "TICs y proyectos de desarrollo"	2007
Curso: "Formador de Formadores de instalaciones en edificios"	2009

## II.4. Modelo, proyecto y plataforma SURICATA

Fruto de la experiencia del CICEI en la implantación de tecnologías de la información en diferentes tipos de organización, nace el modelo SURICATA, definido como “*un modelo en red de innovación organizacional, basado en el trabajo en las comunidades virtuales y en el uso de tecnologías de la información, como una respuesta de adecuación al creciente proceso de virtualización social y de las organizaciones, que contribuye al desarrollo competitivo y socialmente sostenible*” (Rubio, 2003a).

Así, la visión global (figura 6) se puede enunciar como “*un modelo sostenible (competitivo y responsable) para la sociedad de la información, basado en el uso adecuado e intensivo de las tecnologías de la información en los ámbitos de la formación y el aprendizaje (e-learning y gestión de conocimiento), la empresa (e-business) y la administración (e-governement)*” (Rubio et al., 2003a)



Figura 6. Modelo Suricata: visión global (Rubio et al., 2003a)

Los planteamientos de partida en el desarrollo de este modelo son:

- Necesidad, y responsabilidad, de promover un modelo de desarrollo competitivo y socialmente sostenible (tecnología y sociedad: nuevos modelos de participación y representación social. factor social de las organizaciones)
- Analogía entre las propuestas de adecuación a nivel de las organizaciones (modelo socio-técnico de innovación organizacional; papel de los recursos humanos en la economía del conocimiento) y a nivel social (hacia una sociedad del conocimiento socialmente sostenible - ‘ecosistema social’)
- Contemplar a la sociedad civil, comunidad de comunidades, como garante del desarrollo final de una sociedad de la información sostenible.
- Necesidad de nuevos paradigmas asociados a las componentes clave para el desarrollo de dicha sociedad de la información sostenible: educación, administración, empresa.

En resumen, se propone analizar, y aplicar, el modelo socio-técnico de innovación organizacional, como modelo de innovación social que propicie un desarrollo socialmente sostenible, que aproveche las oportunidades y evite los graves riesgos de una sociedad en red (de la exclusión digital a la oportunidad digital).

#### **II.4.1. Modelo conceptual. Proyecto SURICATA**

El proceso de implantación de una estrategia global de conocimiento en el ámbito de una organización, se contempla como un proceso de virtualización creciente a lo largo del tiempo, en el contexto de una nueva realidad, caracterizada por el tránsito hacia la economía del conocimiento, polarizada en las personas y sus relaciones interpersonales; la importancia de las ideas, de la innovación, la coordinación y la tecnología, en una economía global en la que la competitividad depende cada vez más de los intangibles, con un énfasis sin precedentes en el valor del aprendizaje, *“el nuevo contexto, así definido, propiciado por el uso intensivo de las tecnologías internet, provoca transformaciones fundamentales a nivel global (e-sociedad) en las organizaciones (e-empresa), en la industria (e-economía) y el mercado (e-business), lo que implica un nuevo conjunto de reglas y retos de adecuación, de oportunidades y riesgos (e-estrategia)”* (Rubio et al., 2003a).

En este contexto (figura 7), y como respuesta de adecuación y cambio organizacional, se propone la arquitectura por capas mostrada, como base del modelo socio-técnico de innovación organizacional y soporte de la estrategia de conocimiento global a desarrollar.

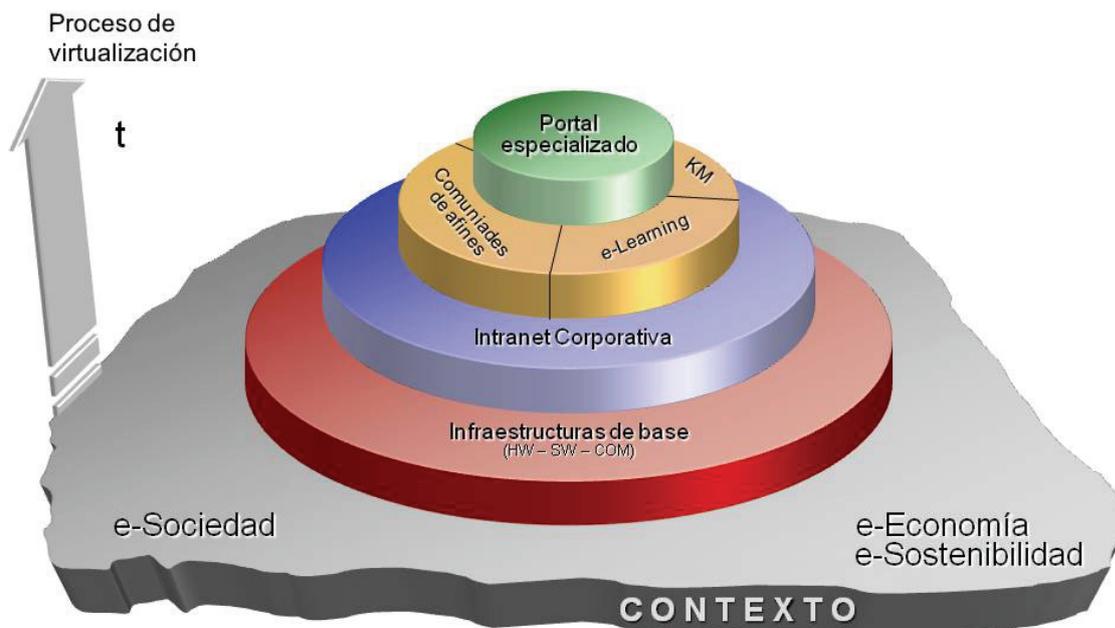


Figura 7. Arquitectura por capas (Rubio et al., 2003a)

De esta manera, en el contexto de la sociedad en red, se consideran una serie de capas que definen los elementos característicos de la plataforma considerada. Así, las infraestructuras de base (hardware, software y comunicaciones) sustentan la intranet corporativa, entendida como la integración de las aplicaciones que proporcionan las funcionalidades básicas en el desempeño de las actividades de los miembros de la organización. Estas funcionalidades incorporan, en un proceso de virtualización creciente a lo largo del tiempo, la creación de comunidades de afines, la incorporación del e-learning corporativo y el desarrollo de herramientas de gestión del conocimiento, en el ámbito del portal especializado.

#### II.4.2. Plataforma SURICATA y escritorio de trabajo colaborativo IDESKTOP

Fruto de los trabajos enmarcados en el Proyecto de investigación concedido (Rubio, 2004), se desarrolló, como implementación práctica de un “gestor personal y corporativo de conocimiento y aprendizaje”, la denominada plataforma Suricata.

Esta plataforma es un “entorno de trabajo colaborativo basado en Web, que da soporte a la comunicación, colaboración, innovación y productividad de grupos de trabajo, de manera segura e independiente a la ubicación física de sus miembros” (Rubio et al., 2003b). Orientado al trabajo colaborativo en organizaciones, de todo tamaño, equipos de trabajo y comunidades virtuales, utilizando tecnologías Internet.

Para el logro de los objetivos propuestos el escritorio colaborativo cuenta con herramientas que se pueden agrupar en herramientas de colaboración, de comunicación, de productividad y eLearning.

- **Colaboración:** El trabajo colaborativo como estrategia principal para la generación, y distribución, de conocimiento en la comunidad, se soporta con la utilización de herramientas como: el calendario colaborativo, agenda distribuida, directorios, reserva de recursos, sondeos para consultas rápidas, gestión de reuniones, búsquedas ‘fulltext’ desatendidas, etc.
- **Comunicación:** La interrelación entre los usuarios de la comunidad y de estos con el mundo externo se logra con aplicaciones como: avisos, mensajería instantánea, aportaciones de los miembros, foros de discusión, chat interno, correo electrónico, agenda.
- **Productividad:** La gestión de documentos, de proyectos y de tareas, así como el flujo de trabajo son algunas alternativas, con las que se propicia un espacio adecuado para mejorar la producción individual y colectiva.
- **eLearning:** Mediante un sistema de enlaces externos a portales y ofertas de formación (diversas plataformas), se ofrece la posibilidad de integrar una oferta tradicional de formación ‘online’, a nivel corporativo.

Las diferentes configuraciones y accesos dentro del entorno se basan en perfiles de usuarios y grupos, con lo que se pretende aportar total flexibilidad a la hora de compartir la información.

Uno de los aspectos fundamentales de este desarrollo es certificar la seguridad de los accesos y contenidos existentes. Así, se han definido varios niveles de seguridad que cubren diferentes ámbitos. Desde el punto de vista lógico, se ha elegido un modelo de seguridad explícita basado en sesiones, en el que cada usuario sólo tiene accesibles aquellos módulos de la aplicación en los que tenga asignados explícitamente derechos de acceso. El esquema general de seguridad permite requerir distintos niveles de seguridad en función del usuario (figura 8), de la dirección de origen o del módulo en cuestión.

Así, se puede establecer como requisito que la estación cliente tenga instalado un certificado digital que firme y registre los accesos al sistema, aplicando una doble certificación de cliente y servidor. Todos los módulos pueden utilizar la tecnología SSL para codificar los contenidos que viajan por la red y el sistema es compatible con redes cifradas 802.1X y similar. Se registran absolutamente todos los procesos solicitados al sistema, con toda la información que sea necesaria para poder auditar procesos y accesos.

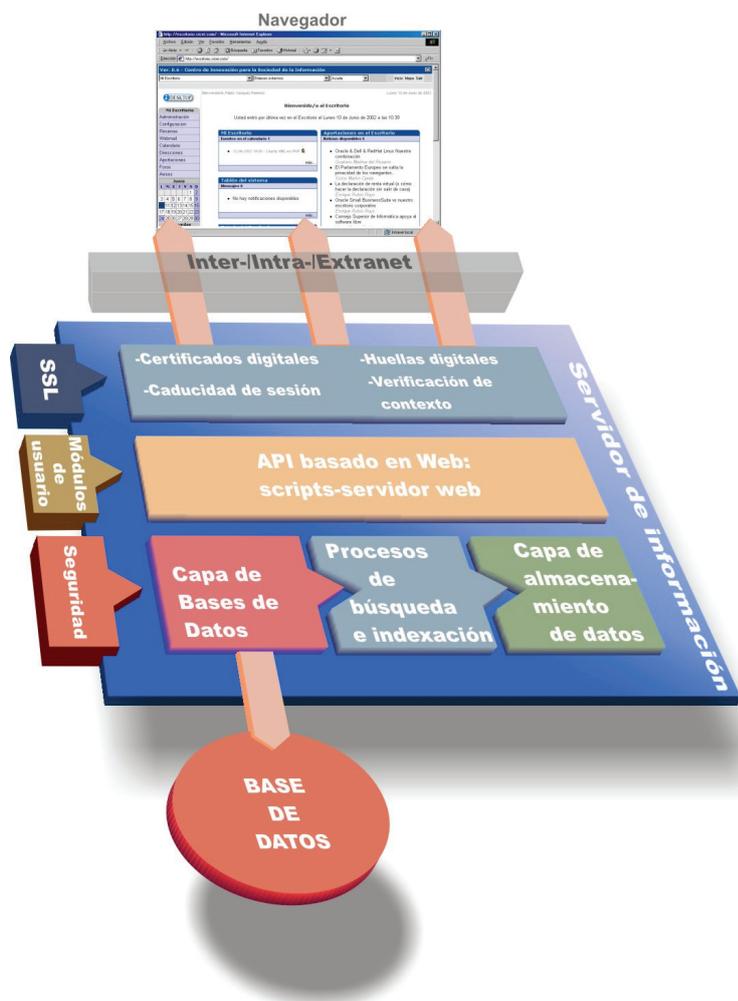


Figura 8. Arquitectura de la Plataforma Suricata. Adaptado de (Rubio et al., 2003c)

Esta plataforma Suricata y sus funcionalidades (tabla 2), desarrollada inicialmente en el CICEI empleando arquitectura de base de datos abierta (PostGreSQL), fue adaptada como escritorio colaborativo del Gobierno de Canarias, bajo la denominación IDESKTOP, sobre la arquitectura ORACLE de base de datos corporativa de dicha institución (Rubio, 2002)

Tabla 2. Funcionalidades de la Plataforma Suricata (Rubio et al., 2003a)

<b>Funcionalidades</b>	
<p><b>Soluciones de personalización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema basado en ‘roles’ a la hora de acceder a la información y procesos</li> <li>• Personalización mediante simples interfaces de usuario</li> </ul> <p><b>Gestión Documental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporta los formatos de documentos más comunes</li> <li>• Control de versiones e históricos</li> <li>• Búsquedas fulltext desatendidas</li> <li>• Creación de documentos definidos por el usuario</li> </ul> <p><b>Gestión de proyectos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de proyectos y grupos de trabajo</li> <li>• Gestión de tareas de grupos y usuarios</li> <li>• Auditorías e informes por proyectos</li> <li>• Control de la evolución de un proyecto</li> </ul>	<p><b>Herramientas de trabajo en equipo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calendario colaborativo</li> <li>• Agenda y libro de direcciones compartido</li> <li>• Sistema de mensajería integrada</li> </ul> <p><b>Seguridad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cifrado SSL</li> <li>• Autenticación con certificado de cliente</li> <li>• Sistema de claves SHA-1</li> <li>• Seguridad explícita por usuarios y grupos</li> </ul> <p><b>Sistema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sencilla administración vía WEB</li> <li>• Arquitectura escalable mediante sistema de integración modular</li> <li>• Sistema automático de avisos de eventos vía email y sms</li> </ul>

## II.5. Implantación de tecnologías de la información en regiones en desarrollo

Desde la década de los '50 del siglo pasado, son muchas las organizaciones internacionales e intergubernamentales que reiteradamente han planteado la necesidad de que todas las naciones, especialmente las naciones en desarrollo, elaboren políticas y diseñen sistemas para el uso racional de la información, así como la definición de políticas nacionales en el ámbito de la informática, de modo que estos recursos puedan favorecer el desarrollo político, económico y social de dichas naciones.

Así, se crean organismos especializados a nivel mundial, de los que el pionero fue el Centro Internacional de Computación (ICC) creado por la UNESCO en 1951, que evolucionó hacia la Oficina Intergubernamental para la Informática (IBI) en 1961, se conciertan reuniones dentro del marco de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y en asambleas generales de las Naciones Unidas se toman resoluciones en ese sentido. En 1974 se celebra en París, con el apoyo de la UNESCO, la Conferencia Intergubernamental sobre el Planteamiento de las Infraestructuras Nacionales de Documentación Bibliotecas y Archivos; ese mismo organismo crea el Programa

General de Información (PGI) y edita el documento sobre la "Concepción y Planificación de Sistemas Nacionales de Información (NATIS). En 1978 se celebra en España, con el auspicio de la UNESCO y el IBI, la Conferencia intergubernamental sobre estrategia y políticas en materia de informática (SPIN-78) y en 1986 la UNESCO crea el Programa Intergubernamental de Informática (PII), por citar algunos ejemplos significativos.

Igualmente, se elaboran encuestas e informes por parte de organismos internacionales donde se recomiendan una serie de pautas a fin de que sean puestas en práctica por estas naciones, en beneficio de su desarrollo económico y social. Entre esas recomendaciones cabe citar la reunión promovida por el IBI en Florencia, Italia, en octubre de 1972, donde se recomendó: "la utilización de un plan director como guía sobre la inserción con éxito de la informática en los procedimientos administrativos tanto en los países desarrollados como en los en vías de desarrollo". Asimismo, en su resolución 2084 de la sesión plenaria del 14 de diciembre de 1980, la Asamblea General de la ONU señala: *"el interés de la conclusión contenida en el reporte del Secretario General subrayando la necesidad para cada país en vías de desarrollo, de elaborar las grandes líneas de una política nacional sobre la aplicación de técnicas de la informática en la educación y la formación de personal capaz de utilizar los computadores con el fin de acelerar el proceso de desarrollo económico y social"* (Guillén, 1990).

Entre las naciones en desarrollo existen una gran variedad de sistemas de gobierno y de situaciones socioeconómicas, políticas y culturales que condicionan el desarrollo de sus sistemas de información. En la mayoría de los casos, debido a la ausencia de un entorno socioeconómico favorable y a una situación económica deficitaria que les impide el desarrollo de programas de inversión en estas tecnologías, sus sistemas de información tienden a apoyarse en la elaboración de informes mecanografiados y en la transmisión de información en forma oral. Esto, unido al hecho de tener una capacidad limitada para el proceso de información, por carecer de una infraestructura adecuada, a las debilidades y carencias de todo tipo en su administración pública y, en muchos casos, a la falta de una política legislativa, dificulta el desarrollo de sistemas de información organizados y estructurados.

A pesar de todas estas dificultades y siguiendo las pautas y recomendaciones antes mencionadas, diversas naciones en desarrollo han emprendido planes y proyectos para el desarrollo de sistemas de información al servicio de la administración pública y de los responsables del gobierno.

La percepción general acerca de la influencia de las tecnologías de la información como instrumento de generación de beneficios económicos y sociales ha sido puesta de manifiesto desde mediados de la década de 1990 por las principales agencias de desarrollo internacionales, incluyendo el Banco Mundial (World Bank, 1999), el Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP, 2001), y el Foro de la Economía Mundial de Davos (Dutta y Mia, 2009). El informe de la UNDP de 2001 es buen ejemplo de la asociación que estos organismos internacionales hacen entre TI y el desarrollo de regiones emergentes, entendiendo el desarrollo como un cambio de las condiciones socioeconómicas de las personas, por encima del mero crecimiento económico. En un estudio del Banco Mundial se llega a afirmar que *"el progreso técnico representó el 40-50% de las reducciones de mortalidad entre 1960 y 1990"* (Wang et al., 1999), asignando a la tecnología mayor relevancia en este aspecto que a factores como la renta per cápita o el nivel de mujeres con educación superior. Por su parte, en el informe antes citado del UNDP se afirma que *"estudios comparativos llevados a cabo entre diferentes países en desarrollo sugieren que el cambio tecnológico representa una gran parte de las diferencias en las tasas de crecimiento observadas"* (UNDP, 2001).

Sin embargo, estos efectos beneficiosos de la implantación de las tecnologías de la información están supeditados al éxito de la puesta en marcha del sistema de información considerado, en el que el cambio tecnológico será la primera etapa de un cambio cultural.

En este sentido, cabe resaltar los trabajos de investigación llevados a cabo en el marco de la cátedra UNESCO de "Information and Communication Technologies for Development" (ICT4D) varios de los cuales se muestran en el volumen homónimo (Unwin, 2009) editado por el profesor Tim Unwin, responsable de la cátedra. En este volumen se muestran los resultados de muy diversas iniciativas de implantación de TI en diferentes ámbitos (salud, educación, e-gobierno, administración), en diferentes regiones en desarrollo.

Si esta transición no es sencilla en los países desarrollados, es indudablemente más compleja en las regiones en desarrollo, no sólo por la relativa ausencia de una cultura de uso de estas tecnologías, sino por lo que el experto en este ámbito Richard Heeks define como el *design-actuality gap* o salto entre diseño y realidad, cuando afirma *"Los contextos del diseñador y del usuario final son distantes en lo físico, en lo económico, en lo cultural y casi en cualquier dimensión de su entorno vital. Este distanciamiento suele provocar que el sistema de información no esté alineado con la realidad del entorno de los usuarios finales"* (Heeks, 2000). En una segunda publicación, pone de manifiesto que este efecto es

más pernicioso aún cuando lo que se pretende es la migración de un sistema de información diseñado y puesto en marcha previamente en una región desarrollada. En este caso, el salto entre diseño y realidad de la región en desarrollo es tan alto que frecuentemente provoca *“el fracaso completo en la implantación del sistema de información”* (Heeks, 2001).

La conclusión más importante que extraemos de las diversas experiencias indicadas es que la estrategia de implantación de TI en una región emergente, especialmente en lo relativo a TI en sistemas de gobierno o administración pública, sigue de cerca las palabras de De Grolier, que en un estudio comparativo de sistemas de información gubernamentales (SIG) en diferentes países, tanto desarrollados como en desarrollo, afirmaba: *“mientras que los países desarrollados muestran SIGs relativamente homogéneos, tanto desde el punto de vista de sus estructuras económicas y sociales, como desde el de las estructuras de su sistema (o sistemas) de información, no sucede lo mismo con respecto al vasto conjunto constituido por los países en desarrollo. La diversidad de sus situaciones, sus regímenes, sus culturas, su nivel de industrialización o su extensión imposibilita toda generalización y obligaría a efectuar, para ser realista y objetivo, una serie de monografías”* (De Grolier, 1990).

## **II.6. Factores críticos de éxito: adecuación al contexto, simplicidad y énfasis en la formación**

Las consideraciones anteriores han sido tenidas en cuenta como impulsoras de lo que definimos como *factores críticos de éxito* en el desarrollo metodológico objeto de este trabajo:

- Adaptación al contexto.
- Simplicidad en el diseño.
- Énfasis en la formación.

Así, el primero de estos factores críticos propugna la necesidad de una adecuación al contexto, a fin de que el sistema de información responda a las necesidades reales de la organización objetivo, en el marco de la realidad social, económica y cultural de su entorno; y se minimice el *design-actuality gap* o salto entre diseño y realidad. Igualmente, la solución adoptada tendrá que incorporar (en una primera fase) e integrar (a lo largo del tiempo) los sistemas y aplicaciones existentes o *heredadas*.

El segundo factor crítico podría ser entendido como consecuencia del primero, en el marco de las regiones en desarrollo, y será tanto más importante cuanto menor sea la cultura de uso inicial de estas tecnologías por los futuros usuarios. Los sistemas de información de regiones en desarrollo han de responder a la naturaleza de sus estructuras y cuadros de personal, caracterizados por la escasa especialización y la simplicidad de sus procedimientos.

Dado que la implantación de las tecnologías de la información conlleva necesariamente la etapa de integración definida en anteriores epígrafes, de forma que esta organización, de una u otra manera, adaptará sus estructuras y en ocasiones, las desarrollará desde un estado inicial que puede ser casi testimonial, se deduce la extrema dependencia de la formación como facilitador del proceso de adaptación de los miembros de la organización a la nueva situación de cambio tecnológico y cultural.



# **CAPÍTULO III.**

## **Metodología**



### **III.1. Introducción**

El CICEI (Centro de Innovación para la Sociedad de la Información) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en virtud de su experiencia en la implantación de tecnologías de la información en diferentes ámbitos, académicos (la propia ULPGC), gubernamentales (Escritorio Colaborativo del Gobierno de Canarias) y en regiones en desarrollo (Cátedra UNESCO de Tecnologías de la Información para la región noroccidental de África) firma un convenio en 2004 para el desarrollo de un Plan Director de Tecnologías de la Información en la administración de la República de Guinea Ecuatorial (Ocón, 2005).

En este capítulo se desarrolla la metodología utilizada para la elaboración de un modelo conceptual, aplicable a cualquier región en desarrollo, que establezca las líneas maestras, los condicionantes básicos y los componentes fundamentales del futuro plan director, partiendo de los antecedentes, referencias y factores críticos de éxito indicados en el capítulo anterior.

Así, en la primera parte de este capítulo se establecen los condicionantes básicos de una implantación de TI en cualquier tipo de organización, desarrollándose a continuación los aspectos básicos relativos a la implantación de estas tecnologías en una administración pública, que serán enmarcados en el contexto una región en desarrollo genérica.

Sobre estos condicionantes, se establecen los principios básicos o ejes guía que sustentarán el modelo básico de plan director y su descomposición en planes parciales.

### **III.2. Consideraciones sobre Tecnologías de la Información**

A continuación, y como paso previo a la formulación de la visión o modelo básico que define las líneas maestras del modelo de plan director, se hace una breve reflexión sobre la incidencia de la creciente implantación de las tecnologías de la información en las organizaciones en general, y en las administraciones públicas en particular.

#### **III.2.1. Tecnologías de la Información en las Organizaciones**

Entre todas las razones que cabría argumentar para justificar la creciente presencia de las tecnologías de la información en todos los ámbitos del quehacer humano, las más evidentes pueden ser, por una parte, el continuo avance de la microelectrónica, y por otra parte, la aparición de una serie de estándares que permiten que cualquier equipo informático o de comunicaciones pueda operar en una red formada por equipos de diferentes fabricantes.

Si se estudia la evolución en los últimos años de los equipos informáticos, se pueden distinguir cuatro grandes etapas:

- En la primera, caracterizada por los grandes ordenadores de los años 70 y 80 del siglo pasado, los sistemas de proceso de información eran caros e incompatibles entre sí.
- En la segunda etapa, que comienza con la invasión del ordenador personal en las organizaciones de los años 90, se abarataron los costes, pero los sistemas de comunicaciones que permitían integrar estos ordenadores personales eran costosos y difíciles de manejar.
- En la tercera etapa (que se solapa en ocasiones con la actual), la gran base instalada de ordenadores personales de bajo precio y gran potencia pueden ser integrados en redes que ya no sólo son locales a una organización, sino que pueden extenderse a cualquier rincón del planeta, como es el caso de la red Internet.
- En la etapa actual, provocada por la expansión planetaria del fenómeno Internet y el advenimiento de la Web 2.0, caracterizada por “*el empoderamiento del usuario final*” (Betancort, 2012) y sobre todo, la universalización de las tecnologías y redes de acceso, se desarrolla el verdadero carácter social de la comunicación en red.

Desde el punto de vista de la organización de los recursos de información, se ha producido una evolución paralela, también con cuatro etapas, correspondiendo cada una de ellas con su equivalente en los sistemas informáticos.

- Así, en la etapa de los grandes ordenadores, es evidente que la información estaba controlada en exclusiva por estos equipos, por lo que los sistemas de información eran de carácter jerárquico y centralizado.
- En la segunda etapa, el abaratamiento de los equipos permite su profusión y extensión por los diferentes departamentos de la organización, lo que produce la existencia de muchos sistemas de información, enlazados por redes de escasa capacidad, desarrollándose la arquitectura cliente-servidor en dos niveles y la profusión de servidores departamentales, algo que, desde el punto de vista de la información en la organización, provoca la existencia de compartimentos estancos, mientras que a nivel tecnológico, se dispersan las adquisiciones de equipamiento, con el consiguiente aumento de la heterogeneidad del conjunto.

- En la tercera etapa, marcada por la aparición de sistemas de comunicación basados en estándares internacionales, y el abaratamiento de los equipos y enlaces de comunicaciones, se produce una nueva situación más favorable, con los aspectos positivos de las dos fases anteriores. Así, el sistema de información vuelve al modelo centralizado, aunque con la misma arquitectura cliente-servidor, mientras que los equipos de usuario (estaciones cliente) están dispersos por toda la organización.
- Por último, la aparición del fenómeno de la expansión a nivel mundial de la red Internet y la Web 2.0, han motivado, colateralmente, la generalización del modelo de proceso conocido como la arquitectura cliente-servidor de tres niveles, que se explica más adelante, y que preconiza la existencia de sistemas de información integrados, con la concentración de recursos en los Centros de Proceso de Datos (CPDs), desapareciendo paulatinamente los servidores departamentales y unificándose el concepto de “estación de trabajo” o “estación cliente” hacia cualquier sistema informático que, conectado a la red, pueda desarrollar las operaciones básicas de acceso, proceso y gestión de los datos.

Pero el fenómeno de la aparición de los estándares a nivel internacional no ha afectado sólo a la capacidad de los ordenadores, sean o no del mismo fabricante, para comunicarse entre sí, sino muy especialmente al componente “lógico” de la informática, es decir, a los conjuntos de instrucciones que configuran los programas informáticos, denominados en general bajo el término inglés “software”.

Así, de una manera casi simultánea con el desarrollo de la red Internet y su expansión por todos los países del mundo, se ha ido creando una filosofía o paradigma, opuesto al predominante hasta entonces, basado en la proliferación de programas de ordenador que no protegen el código original (también denominado “código fuente”).

En particular, aparece el concepto de “software abierto” o “software libre” para indicar que unos programas podrán ser modificados y utilizados por cualquiera, siempre que respete esta naturaleza abierta de las modificaciones que se efectúen. Como se explica con detalle más adelante, este nuevo paradigma de desarrollo de aplicaciones será tomado como principio básico en el modelo propuesto.

### **III.2.2. Tecnologías de la Información en la Administración Pública**

En esta sociedad, la naturaleza del trabajo, de las organizaciones, de los negocios, de las actividades de ocio, y de todos los ámbitos del quehacer humano, están cambiando a enorme velocidad, a medida que estas tecnologías penetran más en todos los rincones de nuestra vida. En este nuevo contexto, la información se configura como el activo de mayor valor estratégico, y la capacidad de una organización para gestionar adecuadamente sus recursos de información, determinará su capacidad para hacer frente a los retos del futuro.

Si esto es así, en el caso de las administraciones públicas, como organizaciones cuya materia prima es la información, la situación es aún más crítica y requiere un planteamiento basado en la consideración de que la propia administración es un sistema en el que la información es el recurso básico, y por lo tanto, una adecuada implantación de las tecnologías de la información, para facilitar su almacenamiento, proceso y sobre todo, su circulación entre los diferentes departamentos administrativos, será un factor esencial para mejorar su funcionamiento, y por tanto, para mejorar los servicios que presta al ciudadano.

De esta forma, la mayoría de las administraciones públicas de países desarrollados, conscientes hace tiempo de la conveniencia de incorporar las capacidades que ofrecen las tecnologías de la información, han venido realizando inversiones con objeto de desarrollar sistemas de información capaces de facilitar el desarrollo de su misión en un entorno caracterizado por la situación de cambio constante, propia de los últimos años.

Y aquí es donde se comprueba que, estas administraciones con años de experiencia, han sufrido, y en ocasiones, de forma casi traumática, un proceso de actualización de sus sistemas distribuidos y poco eficaces, basados en la arquitectura cliente-servidor de dos niveles, característica de la segunda etapa antes descrita (ya que sus modelos de sistemas de información fueron diseñados con redes de antigua generación, sobre entornos distribuidos), mientras que las administraciones que se incorporan en los últimos tiempos, tienen la oportunidad de diseñar sistemas de información propios de la etapa actual, mucho más eficaces, económicos y fáciles de gestionar.

### **III.2.3. Buenas prácticas, normativa y metodologías en la gestión de Tecnologías de la Información**

Paralelamente al desarrollo que las principales tecnologías (mecánica, eléctrica, química, nuclear, electrónica, etc.) experimentaron a lo largo del siglo pasado, diferentes organismos, de ámbito nacional, supranacional e internacional han promovido buenas

prácticas y estándares, que en muchos casos han evolucionado hacia normas recomendadas o de referencia, normativas obligatorias y legislación específica.

Las tecnologías de la información, como no podía ser de otra forma, han experimentado esta evolución y en la actualidad existen diversas normas y estándares que proporcionan perspectivas metodológicas, bibliotecas de buenas prácticas y estándares de recomendado u obligado cumplimiento, según las circunstancias.

En la tabla 3 se muestra una relación, no exhaustiva, de algunas de las metodologías relativas a la implantación de tecnologías de la información, a partir de los trabajos de (Narbona, 2006) y (Mellado, 2007).

*Tabla 3. Metodologías para la Gestión de Tecnologías de la Información.  
Adaptada de (Narbona, 2006)*

<b>Metodología</b>	<b>Ámbito</b>	<b>Descripción</b>
IT BSC	Planificación estratégica. Cuadro de Mando Integral para las TI	Es una adaptación a las TI de la metodología Balanced Scorecard de Kaplan y Norton
COBIT	Gobierno TI	Define la dirección y control de las TI en la organización. Especifica la distribución de derechos y responsabilidades de los diferentes actores. También define como establecer objetivos TI, como conseguirlos y monitorizar su ejecución.
ITIL ISO/IEC 20000 METRICA v3	Gestión de Servicios TI	ITIL abarca un ámbito más amplio pero se usa en gestión de servicios TI La norma ISO/IEC 20000 define el sistema de gestión de servicios TI. METRICA3 se centra en el ciclo de vida de las aplicaciones
ISO/IEC 27001 MAGERIT3 ENS	Seguridad de la Información	La ISO/IEC 27001 define el SGSI (Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información). MAGERIT se centra en la gestión de riesgos. El ENS es una adaptación de 27001, obligatoria en la administración española (RD 3/2010 de 8 de enero)

No obstante, como ya se comentó en el capítulo anterior, la implantación de TI en regiones en desarrollo está condicionado a la minimización del *design-actuality gap* o desfase entre lo que se planifica y la realidad de la región en desarrollo. En consecuencia, estas

metodologías se han tenido en cuenta en el desarrollo del modelo, de forma tanto directa como indirecta, ya que el modelo de estrategia de implantación propuesto en este trabajo deriva principalmente de la experiencia adquirida en proyectos de implantación de TI realizadas de acuerdo a la normativa española.

### **III.3. Visión y misión generales del modelo**

De esto se deduce la oportunidad que tienen las administraciones de regiones en desarrollo de aprovechar el bajo nivel de implantación de estas tecnologías, para poner en práctica un modelo de sistema de información integrado, sin tener que pasar por la costosa y difícil transición de modelos de proceso basados en la arquitectura cliente-servidor y el empleo masivo de software propietario a las nuevas formas de proceso, dominadas por las aplicaciones Web, la arquitectura cliente-servidor de tres niveles y las aplicaciones desarrolladas sobre el paradigma de software abierto.

En otras palabras, la VISIÓN general del modelo asume como objetivo principal el “conseguir que la administración de la región en desarrollo objeto del estudio pueda disponer de una moderna infraestructura de información basada en los paradigmas actuales, sin pasar por los modelos de proceso de datos característicos del siglo pasado”.

De esta forma, el modelo de plan director tendrá como MISIÓN contemplar el diseño y la puesta en marcha de un sistema de información integrado (intranet corporativa) que:

- Permita gestionar de forma óptima sus recursos de información.
- Facilite su adaptación a la sociedad de la información.
- Optimice el aprovechamiento de sus recursos humanos.
- Garantice la seguridad y la independencia de los datos.

Prestando especial atención a los *factores críticos de éxito* establecidos en el capítulo anterior:

- Adecuación al contexto.
- Simplicidad en el diseño.
- Énfasis en la formación.

### **III.4. Principios básicos o ejes guía del modelo**

Una adecuada interpretación de las tendencias actuales en TI, junto con la necesidad de conseguir el objetivo principal, enmarcada en la visión conceptual, permite identificar una

serie de principios básicos o ejes guía del modelo del futuro plan director, cuya interpretación y cumplimiento garantizará la adecuación de la solución propuesta y la efectividad de las acciones que se proponen.

#### **III.4.1. Necesario compromiso al más alto nivel institucional**

Este principio básico se deduce al comprender que los cambios a los que se enfrenta la administración, son más de tipo cultural que tecnológico, ya que afectarán profundamente a la forma de trabajar de todos sus miembros. Así, es fundamental que se entienda con claridad por parte de las máximas instancias, que un plan director no es algo que se contrata a terceras partes y que no compromete a nada más de lo que estrictamente se haya estudiado en sus diferentes capítulos o partidas de mediciones y presupuesto estimados.

Así, es absolutamente necesario, para que el plan diseñado de acuerdo al modelo tenga posibilidades de éxito, que la totalidad de los cuadros de la administración, desde su alta dirección (todos los miembros del gobierno), hasta el último funcionario que precise utilizar la intranet corporativa, tengan la convicción de que la puesta en práctica del plan director mejorará las condiciones de trabajo y la productividad de todas las personas, permitiendo, además, a los cuadros directivos, disponer de más tiempo y de mejor información para realizar adecuadamente la toma de decisiones en las áreas de su incumbencia.

#### **III.4.2. Empleo intensivo de sistemas abiertos y estándares.**

Como ya se ha indicado, uno de los aspectos que ha producido un mayor impacto en la situación actual de las tecnologías de la información es la irrupción de los modelos de distribución de programas de ordenador denominados “software abierto” y “software libre”, en contraposición al modelo clásico de “software propietario”, protegido por licencia.

Se entiende por software abierto aquel que explícitamente permite la copia y modificación de los programas originales, sin más que respetar su condición de abierto en ulteriores modificaciones, mientras que el software libre es aquel que no tiene ninguna restricción de copia, aunque pueda estar protegido por licencia frente a modificaciones por parte del usuario. Ambos modelos se contraponen con el de “software propietario”, mediante el cual la empresa que desarrolla el software se reserva todos los derechos, de forma que mantiene al cliente “cautivo” de su política de actualizaciones, de sus precios de modificación y, en

general, de su propia evolución como empresa, pudiendo dejarle sin ninguna posibilidad de control sobre sus programas, ante una eventual desaparición o quiebra.

En el caso de una administración pública, la decisión ya no es sólo recomendable, sino que se hace casi imperativa hacia el lado del software abierto, puesto que, en caso de optar por soluciones basadas en software propietario, todo el conjunto de datos de los ciudadanos y de elementos que pueden afectar a la propia seguridad nacional, quedan bajo el control de programas que pueden tener código defectuoso, problemas de seguridad o que, en cualquier caso, son propiedad de una empresa que, casi siempre, pertenece a otro estado desarrollado, con intereses que podrían colisionar, en un momento dado, con los del gobierno de la administración considerada.

Además, y en contra de lo que puede parecer en un primer análisis, los sistemas abiertos son más seguros que los propietarios, pues, gracias a su carácter de abiertos, aprovechan el principio de la “seguridad a través del conocimiento” ya que pueden ser revisados exhaustivamente por cualquier persona con conocimientos de programación, y en consecuencia, cualquier fallo de seguridad será más rápidamente detectado y corregido. *“given enough eyeballs, all bugs are shallow.. I dub this Linus’ Law”* (Raymond, 2000).

Otro factor de extrema importancia, por las repercusiones de futuro que tiene, es el hecho de que los gastos en desarrollo bajo entornos propietarios promueven dependencia tecnológica, en el sentido de que la mayor parte de los costes de implantación y desarrollo acaban en manos de unas pocas empresas transnacionales. En cambio, el modelo de desarrollo de software abierto, está orientado, por su propia naturaleza, a potenciar la existencia de pequeñas y medianas empresas locales que, a partir de software ya existente, *“crean riqueza y valor añadido en su propio entorno, a base de recibir contratos de desarrollo y mantenimiento de los sistemas de las empresas y administraciones locales”* (Payne, 2002).

Entendemos que esto es un factor que, en el caso de la administración considerada, puede tener dos clarísimas ventajas en un futuro más o menos próximo: por una parte, el efecto dinamizador de la propia administración, que, empleando sistemas abiertos, potenciará este tipo de sistemas en el país; y por otra parte, a medida que surjan empresas con capacidad de desarrollo, podrán ser aprovechadas por la administración en desarrollos y mantenimientos futuros. Por tanto, el empleo de sistemas abiertos actuará a medio plazo como elemento impulsor del desarrollo económico y cultural de dicha región en desarrollo.

Por todo ello, cabe resaltar entonces que, si las administraciones de países desarrollados, con grandes inversiones ya efectuadas en sistemas basados en software propietario, están realizando inversiones de equivalente magnitud (pero que serán rentables en muy poco tiempo) para reemplazarlos por sistemas basados en software abierto, entendemos que la administración objeto del estudio, tendrá la oportunidad de diseñar y poner en desarrollo todo su sistema de información corporativo desde un principio, con menores costes de implantación, y aún menores costes de mantenimiento, haciendo uso extensivo del paradigma de software abierto.

### **III.4.3. Sistema de información centralizado, homogéneo y tolerante a fallos**

Como ya se ha indicado, una de las ventajas de esta propuesta consiste en aprovechar el bajo nivel actual de implantación de las tecnologías de la información en las administraciones de países en desarrollo, para conseguir evitar los errores que se han cometido y se siguen cometiendo en otros países, donde unas altas cotas de implantación de sistemas informáticos, de forma aislada en cada departamento de su administración, han conducido y siguen conduciendo a unos gastos enormes en el desarrollo y mantenimiento de sistemas autónomos, heterogéneos y poco compatibles entre sí, que siempre conducen a duplicidades innecesarias en la información (cuando no está incompleta o incorrecta) y que al final generan un mal servicio al ciudadano y unos costes difíciles de ser asumidos, incluso en el seno de sociedades plenamente desarrolladas.

La posibilidad que se brinda de acometer un despliegue organizado de redes, equipos y aplicaciones, junto con la necesaria formación de los recursos humanos, permite diseñar una solución que no padezca de los males antes citados, a la vez que dispondrá de las últimas tecnologías y los más modernos sistemas de proceso de información. Esto se traduce, en lo que atañe a las aplicaciones que en su conjunto configuran el sistema de información integrado, en la unicidad de las bases de datos, es decir, en la evitación de duplicidades o incoherencias entre los datos que maneja una aplicación y los que sean gestionados por otra.

Lo que se propone, pese a ser aceptado universalmente como principio básico, colisiona de forma casi frontal con la idea que se tiene del manejo de la información en muchas administraciones. Lamentablemente, la frase “conocimiento es poder” se aplica demasiadas veces con auténtica estrechez de miras, y se interpreta como la conveniencia de entender cualquier unidad administrativa como un sistema estanco de información, de tal

forma que se pretende conseguir una pequeña “cuota de poder” a costa de acaparar y gestionar de forma exclusiva una parte de la información que, en realidad, pertenece al conjunto, y que, convenientemente distribuida, permite transformar la frase inicial en otra, mucho más en boga actualmente, y que se enuncia como “el conocimiento nos hace poderosos”.

#### **III.4.4. Paradigma de proceso: arquitectura cliente-servidor en tres niveles**

Como ya se ha explicado, la oportunidad de este modelo de plan director es que ha de permitir a la administración objeto del estudio el disponer de un modelo avanzado de gestión de las TI, sin pasar por los modelos de proceso de datos característicos del siglo pasado. Este principio se puede enunciar indicando que el modelo de proceso de datos en la intranet corporativa de la organización objeto del estudio estará inspirado sobre el paradigma de la arquitectura cliente/servidor en tres niveles. En esta arquitectura, “*se realiza una separación conceptual de todo proceso en la Intranet, identificándose tres componentes básicos: servidores de base de datos, servidores de aplicaciones y estaciones cliente*” (Connolly, 2005).

Este paradigma permite centralizar la información, garantizar su unicidad y consistencia y, en definitiva, permitir que fluya con la debida transparencia a lo largo de la administración. Evidentemente, es necesario un adecuado esquema de seguridad, tanto física como lógica, que garantice que el acceso a la información nunca estará limitado por condicionantes físicos ni geográficos, aunque sólo podrán acceder a determinada información las personas que deban (autenticación, integridad y confidencialidad), y que toda operación de acceso será registrada (trazabilidad), a efectos de poder auditar el adecuado empleo del sistema de información.

#### **III.4.5. Viabilidad y sostenibilidad**

La interpretación que se pretende hacer de este principio es en un sentido amplio: todas las actuaciones previstas en los diferentes apartados del futuro plan han de ser primero susceptibles de ser realizadas, y después sostenibles en el tiempo, entendiéndose como viable una propuesta que la administración pueda asumir, tanto en su vertiente de coste económico, como especialmente en las implicaciones que pueda tener desde el punto de vista de sus recursos humanos, de las adaptaciones o modificaciones de su normativa legal de funcionamiento, e incluso de las actuaciones que se tengan que llevar a cabo en materias

complementarias o de alguna forma afines al plan director para conseguir que el mismo sea capaz de llegar a ser puesto en práctica.

Por su parte, la sostenibilidad a medio y largo plazo del sistema de información, conduce a la necesidad de formar cuadros de personal funcionario en la administración, con la capacidad y los conocimientos necesarios para mantener el día a día del sistema de información, y muy especialmente, para poder vislumbrar las tendencias de futuro, y de esta forma gestionar una correcta evolución del plan.

#### **III.4.6. Estímulo a la colaboración y a la participación**

Este principio fundamental tiene especial relevancia en el ámbito de la formación, y muy particularmente, en una formación de carácter no reglado, como es la que aquí se precisa. Así, se pretende que el plan sea flexible y participativo en su origen y a lo largo de todo su desarrollo. Para ello se propondrá la creación de tantas comisiones y subcomisiones se estimen oportunas, formadas tanto por responsables de alto nivel como por representantes de los usuarios finales, que deberán participar en el seguimiento y evaluación del plan director, así como en la elaboración y propuesta de directrices en función de los resultados que se vayan obteniendo. Para ello deberán servir de canalizadores de todas las propuestas que puedan recibir y que pueden ser de máxima utilidad, con independencia de que procedan de funcionarios de mayor o menor nivel.

También en este sentido, se propone que la metodología utilizada en las diferentes acciones formativas sea activa, participativa y centrada en la realidad de la región, debiendo fomentar el trabajo cooperativo y colaborativo. Como consecuencia de ello, el diseño de los programas y actividades formativas contemplará estos aspectos como fundamentales.

#### **III.5. Modelo conceptual**

A partir de lo indicado anteriormente, se describe a continuación el modelo conceptual para la elaboración de un plan director de la administración de una región en desarrollo, resultado que se obtiene al combinar el objetivo principal del modelo (es decir, la visión) y la síntesis de la solución identificada (la misión), con los factores críticos de éxito y los principios básicos enunciados anteriormente.

Así, la figura 9 describe los elementos básicos de un plan director de tecnologías de la información en la administración de una región en desarrollo. Así, sobre la base del contexto social, económico y cultural se han de establecer una serie de actuaciones en

aspectos concretos, debidamente secuenciadas, a fin de conseguir los objetivos establecidos, teniendo en cuenta los factores críticos de éxito y los principios básicos indicados en los apartados anteriores.

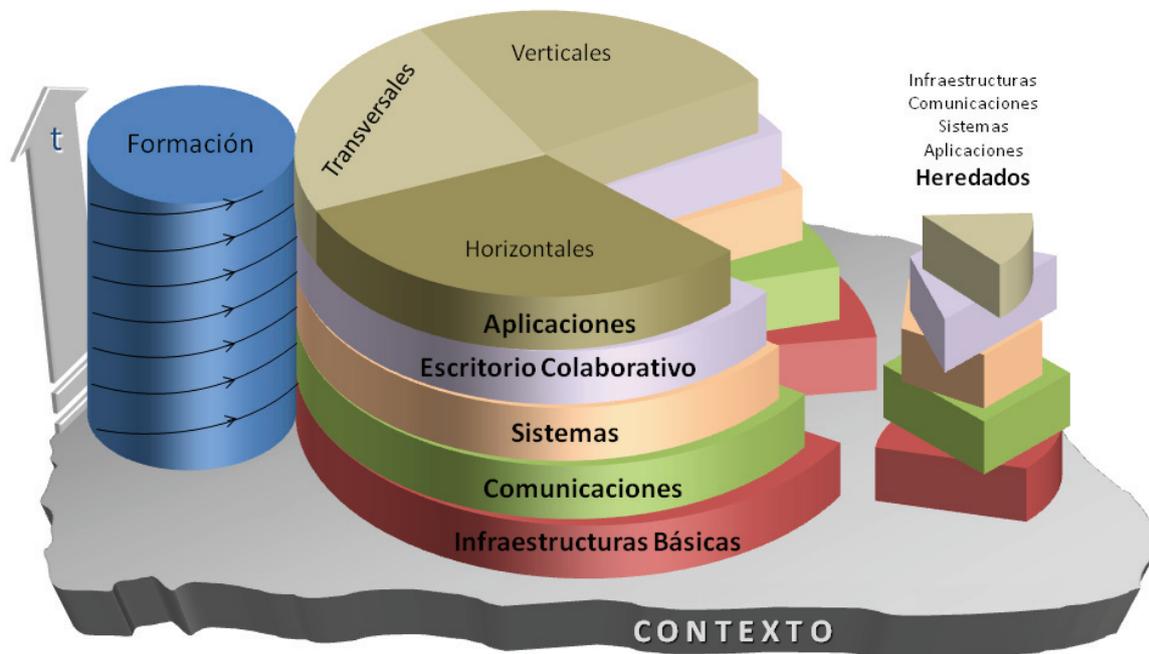


Figura 9. Modelo conceptual para la elaboración de un plan director

De esta forma, se observan tres elementos básicos. En el centro se presenta una figura formada por la superposición de una serie de capas o niveles. Cada una de estas capas representa los aspectos básicos del futuro sistema de información integrado de la administración. A la izquierda se muestra un cilindro, que pretende mostrar como la formación afecta al resto de componentes, a lo largo de su desarrollo. A la derecha se intenta mostrar la existencia de infraestructuras, redes, sistemas y aplicaciones ya existentes o *heredadas* en la organización, que inicialmente han de seguir en funcionamiento, coexistiendo con el desarrollo del nuevo sistema de información, y que según sus características podrán ser integradas en mayor o menor grado, requiriendo en su caso un desarrollo específico en la nueva arquitectura.

En cuanto a la torre central, los diferentes niveles están formados por:

- El primer nivel, que representa las infraestructuras básicas de soporte al sistema de información: los sistemas eléctricos, de climatización, la obra civil necesaria para el despliegue de cableados, los elementos de soporte de sistemas de comunicaciones, y en general, todos aquellos sistemas que deban ser desplegados para servir de soporte a los equipos informáticos y de comunicaciones.

- El segundo representa las infraestructuras de comunicaciones, entendidas como los sistemas que configuran las redes locales y de enlace, necesarias para establecer una red lógica que interconecte todos los sistemas de la organización, entre sí y con el exterior.
- La tercera capa está formada por los sistemas informáticos, es decir, todos los equipos de proceso y almacenamiento de la información corporativa. En esta categoría se contemplan los servidores, las estaciones de trabajo de los usuarios, periféricos como impresoras, etc.
- El cuarto y el quinto nivel representan el conjunto de aplicaciones que conforman el sistema de información integrado. Así, sobre la base de un escritorio colaborativo, o entorno de trabajo colaborativo basado en Web, se desarrolla el siguiente nivel, en el que se muestran las aplicaciones corporativas, descompuestas a su vez en tres categorías:
  - Horizontales (comunes a la práctica totalidad de los usuarios del sistema)
  - Transversales (relativas a la información administrativa cuya gestión es transversal a varios departamentos)
  - y Verticales (que procesan información de interés para un determinado departamento)

Asimismo, el modelo conceptual define los elementos básicos que han de configurar el futuro plan director, de manera que el plan general será entendido como el desarrollo coordinado de una serie de planes parciales, dedicados a cada uno de estos elementos considerados, a saber:

- Infraestructuras Básicas.
- Infraestructura de Comunicaciones.
- Sistemas informáticos.
- Aplicaciones.
- Formación.
- Infraestructuras, sistemas y aplicaciones heredadas.

Antes de proceder al desarrollo de este modelo, se estima conveniente describir los diferentes elementos que configuran el modelo de operación del sistema de información integrado, de acuerdo con la misión antes descrita.

### III.6. Modelo de operación del sistema de información integrado

El modelo conceptual descrito en el apartado anterior, puede ser desarrollado en términos más concretos, describiendo el modelo de operación de todo el sistema de información, desde el punto de vista del usuario final, de manera similar a la desarrollada por (Ocón, 1995). En la figura 10 se representa este modelo de operación genérico.

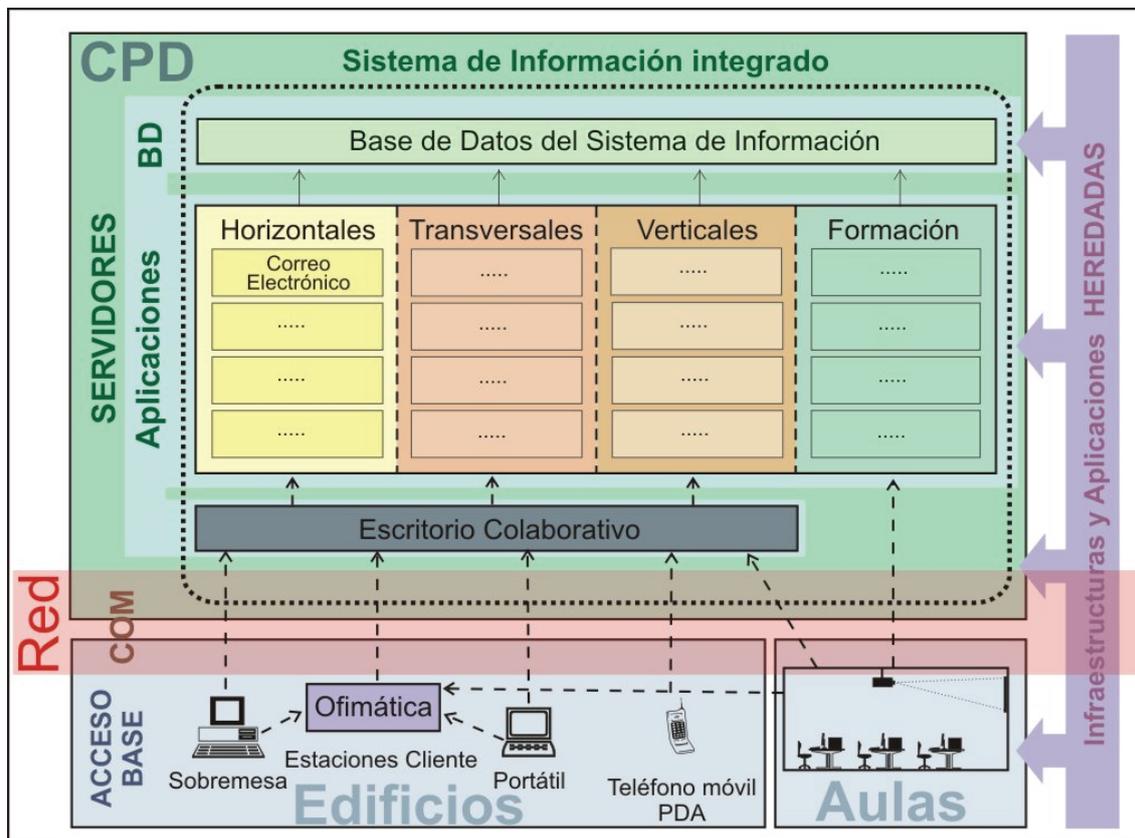


Figura 10. Modelo de operación genérico del sistema de información integrado.

Este modelo de operación representa, desde su parte inferior, la interacción de los usuarios con el sistema de información. Así los usuarios accederán al sistema desde los diferentes lugares establecidos (edificios de la administración, aulas de formación, opcionalmente desde el exterior, etc.) haciendo uso de cualquier equipo informático habilitado como estación cliente. A través de la red corporativa se accederá al sistema de información integrado, formado un conjunto de servidores, de aplicaciones y de bases de datos, que soportan el escritorio colaborativo y las aplicaciones corporativas. Estos servidores estarán replicados, a efectos de seguridad y tolerancia a fallos, en uno o más centros de proceso de datos (CPD).

Estas aplicaciones se han separado en cuatro grupos. Los tres primeros corresponden a los tres tipos antes descritos (horizontales, transversales y verticales) y el cuarto corresponde al entorno de formación en línea, parte de la imprescindible formación de los usuarios.

Por último, se contempla el acceso por parte de los usuarios al conjunto de infraestructuras, sistemas y aplicaciones heredadas, acceso que será dependiente de las características de las mismas, teniendo en cuenta la progresiva integración de las funcionalidades de estas aplicaciones heredadas en el núcleo del sistema, es decir, como aplicaciones propias del sistema, lo que conllevará la eliminación de sus infraestructuras y sistemas actuales, en su caso.

A nivel lógico, como el mostrado en el esquema, la red integrada se hace totalmente transparente, y se limita a permitir (con las condiciones de seguridad necesarias) el acceso por parte de los equipos de usuario (las estaciones cliente) a los recursos de información.

### **III.7. Desarrollo del modelo de plan director. Planes parciales**

El modelo conceptual para la elaboración de un plan director se desarrollará, de acuerdo a lo indicado anteriormente, a partir de la ejecución coordinada de una serie de planes parciales, específicos de los ámbitos de actuación especificados. Estos planes parciales nunca serán considerados como partes independientes, sino que su desarrollo se realizará de forma simultánea y coordinada, bajo la supervisión del equipo responsable de la elaboración del plan. Igualmente, en la fase de ejecución del plan, el equipo responsable de la misma coordinará las actuaciones concretas de cada plan parcial, para conseguir una implantación con éxito.

A continuación, se hace una breve reseña de los diferentes planes parciales que contemplarán de manera detallada las actuaciones que se deben realizar en sus respectivos ámbitos de actuación, a fin de garantizar la adecuada disposición de recursos materiales y humanos que permitan una implantación con éxito de la combinación de tecnología y formación (cambio tecnológico y cambio cultural) identificada como mejor solución para cumplir el objetivo básico de posicionar a la administración en una situación muy favorable en cuanto al empleo de las tecnologías de la información, para lograr la prestación de mejores servicios al ciudadano, mayor productividad en sus empleados y más tiempo e información para planificar la toma de decisiones por parte de sus responsables.

### **III.7.1. Plan de infraestructuras básicas**

El plan de infraestructuras básicas tendrá como objetivo principal el diseño de todas aquellas instalaciones que se precisen para dar soporte a los elementos informáticos y de comunicaciones descritos en sus respectivos planes.

De esta forma, se contempla la realización de las instalaciones técnicas destinadas a permitir una integración de todos los elementos informáticos (servidores, estaciones cliente, impresoras, etc.) a través de los diferentes sistemas de comunicaciones (enlaces de satélite, enlaces punto a punto, enlaces entre edificios, redes interiores de los edificios, etc.) con las diferentes aplicaciones y bases de datos, para formar el sistema de información o intranet corporativa de la administración.

### **III.7.2. Plan de infraestructura de comunicaciones**

El plan de comunicaciones tiene como objetivo principal, el aportar las adecuadas soluciones en cuanto a infraestructuras de comunicaciones se refiere. Básicamente consiste en la implantación de una red integral que permita disponer de un sistema de información integrado, centralizado, homogéneo y tolerante a fallos, así como de proporcionar los servicios de comunicaciones necesarios para garantizar las acciones previstas de desarrollo, mantenimiento y formación de su personal, con asistencia desde un centro especializado, que podrá estar ubicado fuera de los límites geográficos de la región.

De esta forma, se contempla en este plan la adecuada disposición, instalación e integración de los necesarios sistemas de comunicaciones, a través de una serie de enlaces y subsistemas, de forma que se permita que todas las estaciones cliente consideradas puedan acceder a los servidores, cuyo conjunto configura el sistema de información de la administración, a través de una red plana, ubicua, segura, gestionable y en la medida de lo posible, tolerante a fallos.

### **III.7.3. Plan de sistemas informáticos**

El plan de sistemas informáticos tiene como objetivo principal el diseño y desarrollo de una infraestructura informática, que permita a la administración una gestión moderna y eficaz de sus recursos de información, entendiendo como infraestructura informática el conjunto de equipos, sistemas y periféricos que, integrados por la infraestructura de red descrita en el apartado anterior y ejecutando las aplicaciones informáticas descritas en el

apartado siguiente, han de componer el sistema de información o intranet corporativa de la administración.

De esta forma, se contempla el despliegue de un conjunto de sistemas informáticos de diversas características, que serán distribuidos por todas las dependencias de la administración, bajo una perspectiva global, es decir, como partes de un conjunto destinado a satisfacer las necesidades de sus usuarios.

#### **III.7.4. Plan de aplicaciones corporativas**

El plan de aplicaciones tiene como objetivo principal el diseño del sistema de información de la administración, su estructura lógica, la definición de las interfaces de usuario y la descripción de todas las aplicaciones que permitan gestionar de manera óptima y eficiente la información. Será, por tanto, uno de los elementos más importantes del futuro Plan director, al contemplar la forma en que todos y cada uno de los miembros de la administración realizarán su trabajo habitual, y de ser llevado a cabo, será (junto con el plan de formación, como necesario vehículo de adaptación de las personas a la nueva situación) el que realmente ponga en marcha el necesario cambio cultural y la imprescindible adecuación de la administración a las nuevas formas de trabajo, características de la sociedad de la información en la que nos encontramos inmersos.

De esta forma, se contempla la adecuada integración de todos los componentes tecnológicos descritos en los restantes planes parciales (Infraestructuras Básicas, Sistemas Informáticos y Comunicaciones) con los necesarios programas informáticos que controlen su funcionamiento, a fin de conseguir un sistema de información integrado, seguro y eficaz que permita a la administración alcanzar unas cotas de eficacia, seguridad y calidad en un tiempo considerablemente inferior al que han precisado otras administraciones, en países con elevados niveles de desarrollo.

#### **III.7.5. Plan de formación**

El Plan de Formación se diseña con el objetivo de permitir al conjunto de futuros usuarios, un correcto y adecuado empleo de las enormes capacidades del sistema de información integrado, desarrollado en los anteriormente citados planes parciales.

En efecto, la adecuada implantación en cualquier organización de las Tecnologías de la Información requiere de una formación integral de sus miembros para que produzca de forma paulatina un necesario cambio cultural. Esto exige planificar una estrategia que

permita que, en cada uno de los puestos de trabajo, se desarrolle la actividad de forma más dinámica y segura posible, utilizando las herramientas adecuadas que sistematizan los diferentes procesos necesarios en la Administración.

El cambio desde los actuales hábitos de trabajo hasta los necesarios para la gestión mediante el empleo intensivo de las Tecnologías de la Información, sólo es posible mediante el desarrollo y puesta en práctica de un meticuloso Plan de Formación, como el aquí presentado, que contemple las necesidades de cada puesto de trabajo y que, de forma directa y progresiva, pueda ser aprovechado por la totalidad de los funcionarios de la Administración.

### **III.7.6. Integración con sistemas existentes y aplicaciones heredadas**

Tratándose de un modelo genérico, y de acuerdo con el primer factor crítico considerado (la adecuación al contexto) se ha contemplado la necesidad de incorporar en todos los planes parciales la integración con posibles sistemas informáticos, redes de comunicación y aplicaciones ya existentes.

Como se ha indicado anteriormente, este aspecto puede ser un condicionante significativo en el éxito de la implantación, especialmente si estos sistemas y aplicaciones heredados no se adecuan al modelo propuesto, pudiendo llegar a requerir desarrollos específicos o el empleo de redes y sistemas no compatibles con la solución considerada, cuyas aplicaciones y bases de datos serán paulatinamente integradas en el sistema general.

# **CAPÍTULO IV.**

**Resultados:**

**Plan Director**



## **IV.1. Introducción**

El gobierno de la República de Guinea Ecuatorial ha tomado la decisión de abordar un ambicioso proyecto de modernización de su administración, para lo que ha encargado la realización de un plan director de tecnologías de la información a dos entidades españolas radicadas en las Islas Canarias:

- Una empresa: Olympia Canarias S.A.
- Un centro de investigación aplicada, el Centro de Innovación para la Sociedad de la Información (CICEI) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Este plan ha de tener una doble concepción, conceptual y de implantación práctica, ya que primero debe elaborar un modelo conceptual que permita la adecuada implantación de las tecnologías de la información en la administración, a fin de conseguir que esta pueda realizar con la mayor eficacia las tareas que tiene encomendadas, para a continuación diseñar la puesta en práctica de ese modelo conceptual, es decir, trazar un plan detallado con los recursos humanos y tecnológicos necesarios para construir y mantener el sistema de información de la administración:

1. Elaborar el modelo conceptual que permita la adecuada implantación de las tecnologías de la información en la administración.
2. Diseñar la puesta en práctica de ese modelo conceptual.

El plan director se desarrollará, de acuerdo a lo indicado anteriormente, a partir de la ejecución coordinada de una serie de planes parciales, específicos de los ámbitos de actuación especificados. Estos planes parciales nunca serán considerados como partes independientes, sino que su desarrollo se realizará de forma simultánea y coordinada, bajo la supervisión del equipo responsable de la elaboración del plan. Igualmente, en la fase de ejecución del plan, el equipo responsable de la misma coordinará las actuaciones concretas de cada plan parcial, para conseguir una implantación con éxito.

En este capítulo se describen los pasos que, partiendo de un análisis de los datos de campo obtenidos por la Comisión Mixta constituida al efecto, después de una serie de consideraciones acerca del creciente papel que las tecnologías de la información están desempeñando en las organizaciones en general, y en las administraciones públicas en particular, han llevado al grupo de trabajo a formular la VISIÓN del plan, entendida como el objetivo final, y que será conseguir que la administración de la República de Guinea

Ecuatorial disponga de un modelo de tecnologías de la información propio del siglo XXI, sin pasar por los modelos de proceso de datos característicos del siglo XX.

Por otra parte, un análisis detallado de la evolución técnica de las propias tecnologías ha permitido formular la MISIÓN del plan, que será el diseño y puesta en marcha de un sistema de información integrado, que aprovechando la Intranet Corporativa (Red Integrada de la administración):

- Permita gestionar de forma óptima sus recursos de información.
- Facilite su adaptación a la sociedad de la información.
- Optimice el aprovechamiento de sus recursos humanos.
- Garantice la seguridad y la independencia de datos.

La correcta definición de los principios básicos que han de configurar la solución final propuesta, en aras a garantizar el cumplimiento de la visión con los condicionantes de la misión, ha permitido desarrollar, a través de la planificación conjunta de los siguientes cinco planes parciales:

- Plan de infraestructuras básicas.
- Plan de infraestructura de comunicaciones.
- Plan de sistemas informáticos.
- Plan de aplicaciones corporativas.
- Plan de formación.

Los diferentes aspectos, tanto conceptuales y metodológicos, como de planificación y ejecución temporizada, de todas las infraestructuras tecnológicas y de la adecuada disposición de los recursos humanos, materiales y de adaptación de la normativa legal, que faciliten una implantación con éxito de estos planes parciales, a fin de lograr el objetivo final (la misión del plan).

En resumen, estamos convencidos de que este plan director, asumido con el necesario compromiso institucional, puede ser realizado en su plazo de dos años y que ha de sentar las bases para una nueva forma de trabajo, más acorde con las posibilidades que las tecnologías de la información nos brindan, en su doble condición de impulsoras de la situación de cambio actual, y de vehículos de adaptación a esta nueva situación, que a su vez ellas mismas provocan.

### **IV.1.1. Estructura**

La estructura que se le ha dado a este capítulo, descriptivo del plan director, se desarrolla en siete partes. En esta primera parte, después de hacer una descripción del proceso que ha dado lugar al encargo de realización de este plan director, y de la toma de datos efectuada sobre el terreno, se hace una breve reflexión sobre las tecnologías de la información, que se particulariza en el caso de las administraciones públicas. De esta reflexión, y de un primer análisis de los datos obtenidos, se extrae una visión general del plan y de los principios básicos que han de marcar su desarrollo. A continuación, se describen los cinco componentes básicos o planes parciales en los que se puede descomponer el conjunto de actuaciones que han de realizarse, con una serie de conclusiones y recomendaciones de futuro.

Las cinco partes siguientes se corresponden con el desarrollo detallado de cada uno de los respectivos planes parciales:

- Plan de Infraestructuras Básicas.
- Plan de Infraestructura de Comunicaciones.
- Plan de Sistemas Informáticos.
- Plan de Aplicaciones.
- Plan de Formación.

Se finaliza este documento con una serie de anexos.

## **IV.2. Antecedentes**

Se describen a continuación, de forma cronológica, los antecedentes que condujeron a la realización del Plan Director que aquí se presenta.

### **IV.2.1. Breve reseña histórica**

#### ***IV.2.1.1. Primeros contactos***

En el año 2001 a la empresa Olympia Canarias S.A., a través de sus relaciones con la Administración de la República de Guinea Ecuatorial, se le informa de que el Gobierno de la República está interesado en una modernización de la Administración, a través de un proceso de informatización de sus Ministerios, e interconexión de sus dependencias.

Esta empresa se pone en contacto con el Centro de Innovación para la Sociedad de la Información (CICEI) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, con el que ya

había colaborado en anteriores ocasiones, y le explica la conveniencia de presentar un proyecto conjunto, dado el carácter complejo del problema que se plantea.

Ambas entidades, después de analizar la situación, llegan a la conclusión de que la envergadura del proyecto justifica la redacción de un "Plan Director de Tecnologías de la Información en la Administración", preparando un documento base o anteproyecto, que se hace llegar al Gobierno de la República de Guinea Ecuatorial a finales de 2001.

#### ***IV.2.1.2. Presentación del anteproyecto del Plan Director***

A principios de 2004, ambas entidades son informadas de que el Gobierno está interesado en la elaboración del Plan Director propuesto, desplazándose tres personas a Malabo. Mantienen reuniones con altos cargos del Gobierno, en las que se presenta el anteproyecto del Plan Director, con una propuesta de contrato para su realización. Al poco tiempo de su regreso, se comunica por parte del Gobierno que acepta dicha propuesta.

#### **IV.2.2. Definición del proyecto y toma de datos de la administración**

##### ***IV.2.2.1. Contrato para la elaboración del Plan Director***

De esta forma, en marzo de 2004 se formaliza en Malabo la firma del contrato que compromete a la empresa española Olympia Canarias S.A. a la realización de un "Plan Director de Tecnologías de la Información para la Administración de la República de Guinea Ecuatorial". A su vez, dicha empresa contrata con la Fundación Universitaria de Las Palmas un Convenio de Colaboración, que vincula al Centro de Innovación para la Sociedad de la Información (CICEI) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria con este proyecto.

##### ***IV.2.2.2. Constitución de la Comisión Mixta de elaboración del Plan Director***

A finales de agosto de 2004, un equipo de trabajo, formado por personal de ambas entidades, viaja a la República de Guinea Ecuatorial, y se constituye una Comisión Mixta de Elaboración del Plan Director, formada por especialistas de la Administración, de Olympia Canarias S.A. y de la Universidad de Las Palmas. Esta Comisión, presidida por el Excmo. Sr. Secretario de Estado de la Función Pública y Reforma Administrativa, confecciona una planificación del trabajo a llevar a cabo, y se configura en grupos de trabajo que realizan las tareas encomendadas.

#### ***IV.2.2.3. Obtención de datos orgánicos y funcionales de la administración***

Fueron objeto del estudio todos los Ministerios de la República, con excepción de tres: el Gabinete Presidencial, el Ministerio de Defensa y el Ministerio de Seguridad. Así, este Plan Director no contempla la integración de estos tres departamentos en la infraestructura prevista, aunque se ha dotado a la infraestructura central de capacidad para que, en su momento, puedan ser incorporados sin necesidad de ampliar los recursos comunes.

Durante la toma de datos fue visitada la práctica totalidad de las dependencias de la administración en las dos principales ciudades del país: Malabo y Bata. Se llevaron a cabo entrevistas con responsables de cada ministerio, pudiéndose conocer, de primera mano, el estado de cada departamento de la administración en relación con el empleo de las tecnologías de la información.

De esta forma, fueron recabados datos de la estructura funcional y orgánica de cada departamento, haciendo especial hincapié en la obtención de dos tipos de documentos: Organigramas que reflejasen la estructura orgánica de los diferentes Ministerios y los Reglamentos de Régimen Orgánico y Funcional (ROFs), que permitiesen identificar con claridad las tareas de cada Dirección General, Sección o Negociado de cada Ministerio.

##### ***IV.2.2.3.1. Obtención de datos técnicos, geográficos y topológicos***

Al mismo tiempo, se tomaron los datos relativos a la posición geográfica de cada edificio visitado, empleando un sistema de posicionamiento global por satélite (GPS), y se confeccionó un estadillo de datos, con indicación de las características geométricas del edificio: dimensiones, número de plantas, dependencias por planta y número de usuarios por dependencia. En resumen, de toda la información de carácter físico que pudiese ser de interés.

#### ***IV.2.2.4. Primer análisis de los datos obtenidos***

De regreso, el equipo comenzó a analizar los datos obtenidos (resumidos en la tabla 4). Se encontraron diferentes niveles de concreción de la información solicitada a cada Ministerio, pues, en ocasiones, los organigramas y los ROFs (Reglamentos Orgánicos y Funcionales) estaban incompletos, obsoletos o simplemente no estaban disponibles. En relación con los datos de carácter físico, y dado que no fue posible obtener planos detallados de las ciudades de Malabo y Bata, se adquirieron dos imágenes de satélite de

alta resolución, que han servido de soporte para el análisis geográfico y topológico de la red de comunicaciones.

Tabla 4. Resumen de toma de datos

RESUMEN DE TOMA DE DATOS											
Nº	MINISTERIO	ORG	ROF	RPT			Nº EDIFICIOS				TOTAL Edf.
				MALABO	BATA	TOT	SEDE	NºANX	DELEG.	NºANX	
1	Gabinete Presidencial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	Presidencia del Gobierno	Si	Si *	70	20	90	1	1	1	0	3
3	Asuntos Exteriores, Cooperación Internacional y Francofonía	Si	No	52	24	76	1	1	1	0	3
4	Justicia, Culto e Instituciones Penitenciarias	Si	Si *	31	16	47	1	0	1	0	2
5	Interior y Corporaciones Locales	Si	No	65	42	107	1	1	1	1	4
6	Defensa Nacional	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
7	Seguridad Nacional	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	Transportes, Comunicaciones, Correos y Tecnología	Si	Si	69	28	97	1	2	1	2	6
9	Infraestructura y Urbanismo	Si	No	70	28	98	1	2	1	1	5
10	Economía, Comercio y Promoción Empresarial	Si	Si *	30	8	38	1	1	1	1	4
11	Planificación, Desarrollo Económico e Inversiones	Si	Si *	70	32	102	1	1	1	0	3
12	Hacienda y Presupuesto	Si	Si	214	134	348	1	3	1	3	8
13	Función Pública y Reforma Administrativa	Si	Si *	44	21	65	1	2	1	0	4
14	Minas, Industria y Energía	No*	No *	86	115	201	1	1	1	1	4
15	Educación, Ciencia y Deportes	No*	Si *	38	16	54	1	2	1	1	5
16	Sanidad y Bienestar Social	Si	No *	48	17	65	1	5	1	4	11
17	Trabajo y Seguridad Social	Si	Si *	41	28	69	1	1	1	1	4
18	Agricultura y Bosques	Si	Si	19	11	30	1	3	1	2	7
19	Pesca y Medio Ambiente	Si	No	41	8	49	1	1	1	0	3
20	Información, Cultura y Turismo	No	No	51	24	75	1	2	1	1	5
21	Promoción de la Mujer	Si	Si	39	6	45	1	1	1	1	4
Total				1.078	578	1.656	18	30	18	19	
							48	37	85		

Nº	ORG (Organigrama)
14	Hecho a mano. Falta Original
15	Obsoleto e Incompleto. Parte hecha a mano. Sin Deportes

Nº	* ROF
2	Obsoleto (1996)
4	Obsoleto (1988)
10	Faltan Páginas 3, 21 y 24
11	Incompleto. Faltan las páginas IMPARES
13	Obsoleto (1992) (Sólo actualizado Secretario de Estado)
14	Incompleto (Sólo Modificaciones)
15	Obsoleto (1993)
16	Sólo Inspección General
17	Obsoleto (1992)

**RPT**= Relación de Puestos de Trabajo

#### IV.2.2.5. Estancia del presidente de la Comisión Mixta en las Islas Canarias

Siguiendo con la planificación efectuada por la Comisión Mixta de elaboración del Plan Director, el Sr. Secretario de Estado de la Función Pública y Reforma Administrativa, presidente de dicha comisión, efectuó una visita al grupo de desarrollo del Plan Director, en octubre del mismo año 2004. De esta forma, pudo conocer de primera mano el estado de realización del plan en esos momentos, y aportar datos muy importantes acerca de aspectos de funcionamiento de la administración, además de proporcionar la información necesaria para completar algunos de los datos de Ministerios que habían quedado incompletos en la fase de recogida de información.

#### IV.2.3. Conclusiones del análisis de los datos

La primera conclusión a la que se llegó fue el escasísimo nivel de implantación de las tecnologías de la información en la administración. Este factor, más que un inconveniente

constituye una ventaja, porque permite diseñar partiendo de cero y evitar de esta forma la lenta evolución hacia sistemas integrados, que han sufrido y siguen sufriendo otras administraciones con niveles de desarrollo heterogéneos y sistemas propios en cada ministerio, haciendo casi imposible considerar toda la organización como un sistema integrado de información.

Además, la plantilla de funcionarios tiene poca o nula formación en el uso de sistemas informáticos, lo que confiere a la formación del personal la consideración de componente fundamental del plan.

Otro aspecto relevante es el nivel de concreción de la información proporcionada por cada ministerio, ya que en ocasiones los organigramas y los ROFs (Reglamentos orgánicos y Funcionales) estaban incompletos, obsoletos o simplemente no se disponía de ellos. Esto ha condicionado mucho el nivel de detalle de este Plan Director, especialmente en lo relativo a los necesarios análisis de los flujos de información entre ministerios, que a su vez condicionan la definición precisa del Sistema de Información integrado. En la tabla 4 se muestra el resumen de los datos con los que se ha podido contar, desglosados por ministerio, y en el anexo I, se recoge el resultado del análisis detallado de los mismos en forma de tablas de análisis de tareas y aplicaciones por ministerio.

Por otra parte, los datos geográficos y físicos tomados en su momento en los diferentes edificios, referenciados sobre las imágenes de satélite, permitieron la realización de unos planos detallados con la ubicación exacta de cada dependencia administrativa, sobre los cuáles se ha podido plantear el problema del número de puestos de trabajo que deben interconectarse en una red que, de forma global, deberá interconectar todos los edificios considerados, con independencia de su posición geográfica.

#### **IV.2.4. Breve descripción y descomposición en planes parciales**

Quizás la mejor manera de llegar a describir el Plan Director propuesto, sea mostrando gráficamente el resultado que se obtuvo al combinar el objetivo principal del plan (es decir, la Visión) y la síntesis de la solución identificada (la Misión), con los principios básicos que debía satisfacer el modelo de solución a adoptar.

Así, el Modelo Conceptual de Sistema de Información integrado (figura 11) o Intranet Corporativa de la administración de la República de Guinea Ecuatorial, se describe a partir del esquema de la página siguiente.

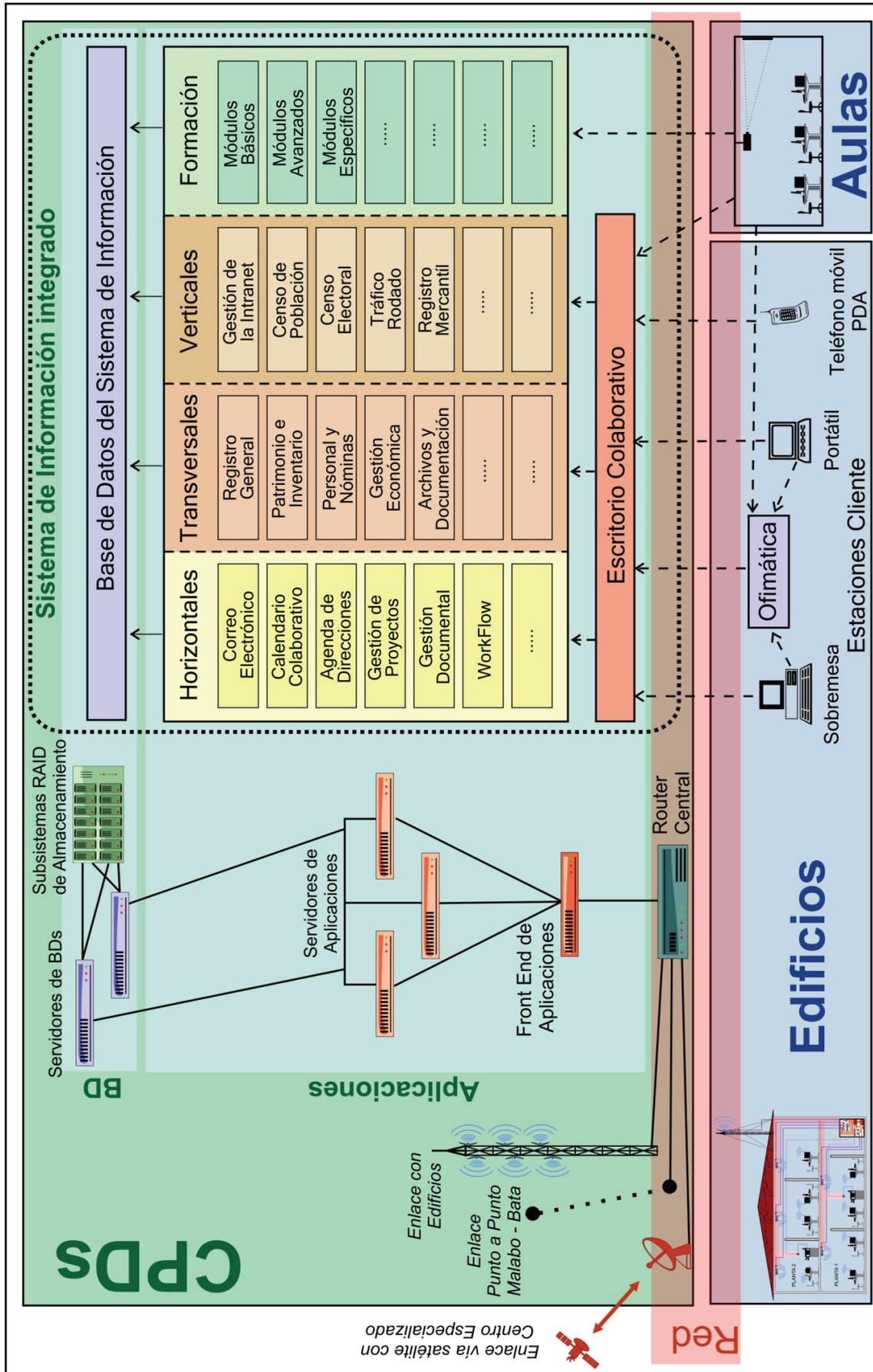


Figura 11. Modelo Conceptual de Sistema de Información Integrado

A nivel lógico, como el mostrado en el esquema anterior, la red integrada se hace totalmente transparente, y se limita a permitir (con las condiciones de seguridad necesarias) el acceso por parte de los equipos de usuario (las estaciones cliente) a los recursos de información.

Estos recursos de información estarán centralizados en su concepción pero replicados, a efectos de seguridad y tolerancia a fallos, en una serie de Centros de Proceso de Datos.

Por su parte, los recursos de información serán entendidos como un conjunto de aplicaciones que gestionan los datos corporativos, según el empleo que de aplicaciones y datos realicen los usuarios autorizados del sistema.

A continuación, se hace una breve reseña de los diferentes planes parciales que contemplan de manera detallada las actuaciones que se deben realizar en sus respectivos ámbitos de actuación, a fin de garantizar la adecuada disposición de recursos materiales y humanos que permitan una implantación con éxito de la combinación de tecnología y formación (cambio tecnológico y cambio cultural) identificada como mejor solución para cumplir el objetivo básico de posicionar a la administración en una situación muy favorable en cuanto al empleo de las tecnologías de la información, para lograr la prestación de mejores servicios al ciudadano, mayor productividad en sus empleados y más tiempo e información para planificar la toma de decisiones por parte de sus responsables.

#### ***IV.2.4.1. Plan de Infraestructuras Básicas***

El Plan de Infraestructuras Básicas tiene como objetivo principal el diseño de todas aquellas instalaciones que se precisen para dar soporte a los elementos informáticos y de comunicaciones descritos en sus respectivos planes.

De esta forma, se contempla la realización de una serie de instalaciones técnicas destinadas a permitir una integración de todos los elementos informáticos (servidores, estaciones cliente, impresoras, etc.) a través de los diferentes sistemas de comunicaciones (enlace de satélite, enlaces entre Malabo y Bata, enlaces entre edificios, redes interiores de los edificios, etc.) con las diferentes aplicaciones y bases de datos de la administración, para formar el Sistema de Información ó Intranet Corporativa de la administración de la República de Guinea Ecuatorial.

#### ***IV.2.4.2. Plan de Infraestructura de Comunicaciones***

El Plan de Comunicaciones tiene como objetivo principal, el aportar las adecuadas soluciones al Plan Director en cuanto a infraestructuras de comunicaciones se refiere. Básicamente consiste en dotar a la República de Guinea Ecuatorial de la adecuada red integral de comunicaciones que permita disponer de un sistema de información integrado, centralizado, homogéneo y tolerante a fallos, así como de proporcionar los servicios de comunicaciones necesarios para garantizar las acciones previstas de desarrollo, mantenimiento y formación de su personal con asistencia desde un Centro Especializado que podrá estar ubicado fuera de los límites geográficos de la República.

De esta forma, se propone en este plan la adecuada disposición, instalación e integración de los necesarios sistemas de comunicaciones, a través de una serie de enlaces y subsistemas, de forma que se permita que todas las estaciones cliente consideradas puedan acceder a los servidores, cuyo conjunto configura el sistema de información de la administración, a través de una red plana, ubicua, segura, tolerante a fallos y que sea gestionable.

#### ***IV.2.4.3. Plan de Sistemas Informáticos***

El Plan de Sistemas Informáticos tiene como objetivo principal el diseño y desarrollo de una infraestructura informática, que permita a la administración una gestión moderna y eficaz de sus recursos de información, entendiendo como infraestructura informática el conjunto de equipos, sistemas y periféricos que, integrados por la infraestructura de red descrita en el apartado anterior y ejecutando las aplicaciones informáticas descritas en el apartado siguiente, han de componer el sistema de información o Intranet Corporativa de la administración.

De esta forma, se contempla el despliegue de un conjunto de sistemas informáticos de diversas características, que serán distribuidos por todas las dependencias de la administración, bajo una perspectiva global, es decir, como partes de un conjunto destinado a satisfacer las necesidades de sus usuarios.

#### ***IV.2.4.4. Plan de Aplicaciones Corporativas***

El Plan de Aplicaciones tiene como objetivo principal el diseño del sistema de información de la administración guineana, su estructura lógica, la definición de las interfaces de usuario y la descripción de todas las aplicaciones que permitan gestionar de manera óptima

y eficiente la información. Es, por tanto, uno de los elementos más importantes del Plan Director, al contemplar la forma en que todos y cada uno de los miembros de la administración realizarán su trabajo habitual, y de ser llevado a cabo, será (junto con el Plan de Formación, como necesario vehículo de adaptación de las personas a la nueva situación) el que realmente ponga en marcha el necesario cambio cultural y la imprescindible adecuación de la administración de la República de Guinea Ecuatorial a las nuevas formas de trabajo, características de la Sociedad de la Información en la que nos encontramos inmersos.

De esta forma, se contemplan la adecuada integración de todos los componentes tecnológicos descritos en los restantes planes parciales (Infraestructuras Básicas, Sistemas Informáticos y Comunicaciones) con los necesarios programas informáticos que controlen su funcionamiento, a fin de conseguir un sistema de información integrado, seguro y eficaz que permita a la administración de la República de Guinea Ecuatorial alcanzar unas cotas de eficacia, seguridad y calidad en un tiempo considerablemente inferior al que han precisado otras administraciones, en países con elevados niveles de desarrollo.

#### ***IV.2.4.5. Plan de formación***

El Plan de Formación se diseña con el objetivo de permitir al conjunto de futuros usuarios, un correcto y adecuado empleo de las enormes capacidades del sistema de información integrado, desarrollado en los anteriormente citados planes parciales.

En efecto, numerosos estudios elaborados por organismos de contrastada solvencia llegan a la conclusión de que la adecuada implantación en cualquier organización de las tecnologías de la información requiere de una formación integral de sus miembros para que produzca de forma paulatina un necesario cambio cultural. Esto exige planificar una estrategia que permita que, en cada uno de los puestos de trabajo, se desarrolle la actividad de forma más dinámica y segura posible, utilizando las herramientas adecuadas que sistematizan los diferentes procesos necesarios en la administración.

El cambio desde los actuales hábitos de trabajo hasta los necesarios para la gestión mediante el empleo intensivo de las tecnologías de la información, sólo es posible mediante el desarrollo y puesta en práctica de un meticuloso Plan de Formación, como el aquí presentado, que contemple las necesidades de cada puesto de trabajo y que, de forma directa y progresiva, pueda ser aprovechado por la totalidad de los funcionarios de la administración.

## **IV.3. Plan de Infraestructuras Básicas**

### **IV.3.1. Introducción**

Este Plan de Infraestructuras Básicas tiene como objetivo principal el diseño de todas aquellas instalaciones que se precisen para dar soporte a los elementos informáticos y de comunicaciones descritos en sus respectivos planes, tal y como se describirá en los siguientes capítulos.

De esta forma, se contempla la realización de una serie de instalaciones técnicas destinadas a permitir una integración de todos los elementos informáticos (servidores, estaciones cliente, impresoras, etc.) a través de los diferentes sistemas de comunicaciones (enlace de satélite, enlaces entre Malabo y Bata, enlaces entre edificios, redes interiores de los edificios, etc.) con las diferentes aplicaciones y bases de datos de la administración, para formar el sistema de información ó Intranet Corporativa de la administración de la República de Guinea Ecuatorial.

### **IV.3.2. Principios generales**

Dado que este Plan de Infraestructuras forma parte del Plan Director, ha de estar desde un principio inspirado por los principios básicos o Ejes Guía que definen la filosofía general del plan, a la vez que como parte del conjunto, se contempla su puesta en marcha de forma conjunta e indivisible con los restantes planes parciales, muy especialmente con los planes de infraestructuras de comunicaciones y de sistemas informáticos, sin los cuales es muy difícil entender el desarrollo aquí propuesto.

Desde el punto de vista de los principios básicos, se han tomado en cuenta de forma muy especial los siguientes:

- Sostenibilidad del plan.
- Necesario compromiso al más alto nivel institucional.

#### ***IV.3.2.1. Sostenibilidad del plan***

La interpretación que se pretende hacer de este principio es en un sentido amplio, es decir, todas las actuaciones previstas en los diferentes apartados del plan han de ser primero realizables, y después sostenibles en el tiempo, entendiéndose como realizable una propuesta que el Gobierno de la República pueda asumir, tanto en su vertiente de coste económico, como muy especialmente, en las implicaciones que pueda tener desde el punto

de vista de sus recursos humanos, de las necesarias adaptaciones o modificaciones de su normativa legal de funcionamiento o incluso de las actuaciones que se tengan que llevar a cabo en materias complementarias o de alguna forma afines al Plan Director para conseguir que el mismo sea capaz de llegar a ser puesto en práctica.

En el caso concreto de las infraestructuras básicas de soporte a los restantes elementos del plan, se plantean dos actuaciones muy concretas que han de ser realizadas en orden a garantizar una implantación con éxito, y que son por una parte la garantía de que el suministro eléctrico, como nutriente básico de todos los sistemas informáticos y de comunicaciones, esté garantizado en todas las dependencias de la administración, al menos en su horario habitual de trabajo; y por otra parte, el poder disponer de una plantilla de trabajadores cualificados, con los conocimientos, organización y recursos suficientes para acometer todas las tareas de diseño, planificación, instalación, configuración, documentación y mantenimiento de todos y cada uno de los sistemas y componentes individuales necesarios para construir el Sistema de Información de la administración.

Más adelante se abordarán con detalle estas dos actuaciones, con propuestas concretas de solución a los problemas planteados.

#### ***IV.3.2.2. Necesario compromiso al más alto nivel institucional***

Este principio básico, transversal a todos los componentes del Plan Director, se plantea aquí en consonancia con lo expuesto anteriormente, de manera que se entienda con claridad que es prácticamente imposible considerar que un plan director, incluso con propuestas concretas de puesta en práctica de sus diferentes etapas, como es el que aquí se plantea, puede considerarse como algo que se contrata a terceras partes y que no compromete a nada más de lo que estrictamente se haya considerado en sus diferentes capítulos o partidas de mediciones y presupuesto estimados.

Con esto se intenta dejar claro que, en el caso concreto de las infraestructuras básicas, se han contemplado algunas actuaciones que han de ser asumidas por el Gobierno de la República, como es la garantía de suministro eléctrico en los diferentes edificios de la administración, pero que algunas otras actuaciones no han sido precisadas con detalle, no siendo por ello menos necesarias. Este es el caso de apartados tan importantes y sustanciales como puede ser el mobiliario, las condiciones ambientales en los edificios (humedad y temperatura), y algo tan básico como las condiciones de mera habitabilidad y

seguridad en los edificios (algunos con señales evidentes de deterioro, rozando las condiciones de ruina física)

De la misma forma que este Plan Director emana de una iniciativa llevada a cabo de forma institucional, en el seno de una comisión constituida a tal efecto y escuchados todos los posibles interlocutores, se propone que, al igual que en el caso de los planes de comunicaciones y sistemas informáticos, la ejecución y seguimiento de este plan sea dirigida por una Subcomisión de Infraestructuras, que a su vez dependería de la Comisión de Seguimiento del Plan Director.

### **IV.3.3. Planteamiento del problema. Análisis y solución adoptada**

#### ***IV.3.3.1. Toma de datos realizada***

En este apartado se describen brevemente los condicionantes que surgen del análisis de la realidad de la administración guineana, obtenidos en la toma de datos realizada en Guinea durante la estancia que el equipo de trabajo realizó en los meses de agosto y septiembre de 2004, junto con las aclaraciones efectuadas por el Sr. Secretario de Estado de la Función Pública y Reforma Administrativa, durante la visita que efectuó a nuestras dependencias en octubre del mismo año.

Durante la toma de datos se visitaron la práctica totalidad de las dependencias de la administración en las dos principales ciudades del país: Malabo y Bata. Se realizó un recorrido por cada una de estas instalaciones y se obtuvieron datos acerca de las características de cada edificio, tanto geográficas (ubicación exacta mediante GPS -posicionamiento global medido por satélites-, dimensiones, superficie útil, número de dependencias, número de plantas) como funcionales (número de puestos de trabajo estimados) y organizativas (descripción aproximada de las tareas a realizar por los funcionarios adscritos a cada edificio, categoría y nivel de los mismos).

También se pudo comprobar sobre el terreno el escaso nivel de penetración actual de estas tecnologías en la administración (factor que, aunque pueda parecer paradójico, resulta muy positivo a la hora de plantear una implantación con éxito) y se mantuvieron entrevistas con los responsables de la compañía de telecomunicaciones estatal (GETESA), que nos atendieron muy amablemente y nos informaron de la posibilidad de contratar un enlace punto a punto de 2 megabits por segundo entre las dos ciudades capitalinas, Malabo y Bata, enlace que se contempla en el desarrollo de la red de comunicaciones prevista.

Una vez de regreso, el equipo adquirió también una serie de imágenes de satélite que, junto con los datos de posicionamiento de cada edificio, permitieron realizar unos planos detallados con la ubicación exacta de cada dependencia administrativa, sobre los cuáles se ha podido diseñar la topología de los necesarios enlaces, y en definitiva, configurar de forma precisa la red global de comunicaciones de la administración.

#### ***IV.3.3.2. Problemas de suministro eléctrico***

Durante la toma de datos, el equipo de trabajo fue informado de (y pudo comprobar por propia experiencia) las continuas interrupciones del suministro eléctrico en ambas ciudades, muy especialmente en Bata. Como ya se ha dicho anteriormente, esta energía es el nutriente básico de todos los sistemas de proceso y transmisión de la información, por lo que una garantía de mantenimiento de este suministro, debe ser paso previo a cualquier intento de implantación de las tecnologías de la información en una organización.

Aunque en un principio se había considerado la posibilidad de que este Plan Director abordase alguna solución de equipamiento de generadores de corriente eléctrica en los edificios administrativos, el elevado número de dependencias de la administración considerados durante la toma de datos y que son objeto de este Plan (un total de 87 edificios), motivó que se le plantease al Sr. Secretario de Estado de la Función Pública y Reforma Administrativa, durante la visita que amablemente nos efectuó, la conveniencia de que el Gobierno de la República de Guinea Ecuatorial abordase la solución a este problema, al margen de este Plan Director.

Así, siguiendo sus instrucciones, se refleja en este documento que, como elemento fundamental y previo al estudio de la solución propuesta en este plan de Infraestructuras, se considera que el Gobierno de la República de Guinea Ecuatorial tomará las medidas oportunas que aseguren la adecuada continuidad del suministro eléctrico en todas sus dependencias, al menos durante el horario de funcionamiento de sus oficinas.

#### ***IV.3.3.3. Solución adoptada***

Con los datos obtenidos en la fase que se acaba de describir, y teniendo en cuenta los principios generales antes citados, se pudo proceder a la definición de la posible solución a adoptar, que se enuncia brevemente a continuación.

Desde el punto de las infraestructuras básicas, se han estudiado por separado, dadas sus especiales características, los tres Centros de Proceso de Datos previstos (en Malabo, Bata

y en el Centro Especializado) del resto de edificios de la administración. Así, los primeros están caracterizados por la dotación de instalaciones específicas de mantenimiento del suministro eléctrico y por la necesidad de instalar grandes antenas de soporte de los equipos centrales de comunicaciones, mientras que los segundos se caracterizarán por la necesidad de diseño e instalación de sistemas de cableado estructurado, no contemplándose ninguna actuación especial en la red de suministro eléctrico.

Con respecto al tercer CPD, ubicado en el Centro Especializado, y dedicado a labores de desarrollo y soporte a todo el plan, comentar que, de las actuaciones aquí estudiadas, sólo precisa la instalación de la antena de enlace por satélite, ya que dispone de las restantes infraestructuras.

#### ***IV.3.3.3.1. Centros de Proceso de Datos (CPDs)***

Considerando las actuaciones en infraestructuras básicas y a un primer nivel cualitativo de aproximación, la estructura de cada uno de estos CPDs ha de constar de:

- Instalación eléctrica (grupos electrógenos y SAIs)
- Antenas de enlace de satélite (Malabo y Centro Especializado)
- Torres de comunicaciones de soporte a equipos centrales (Malabo y Bata)

En el esquema adjunto (figura 12) se muestra la estructura básica de uno de estos Centros de Proceso de Datos.

##### ***IV.3.3.3.1.1. Instalación eléctrica en los CPDs***

Siendo los verdaderos centros neurálgicos del sistema de información previsto, los Centros de Proceso de Datos han de disponer de una infraestructura capaz de soportar cualquier tipo de fallos en la red de suministro eléctrico. Es por ello que se ha previsto una sofisticada instalación de mantenimiento del mismo. Cómo se ve en el esquema, se trata de dos grupos generadores en paralelo, conectados a dos Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAIs) también funcionando en paralelo, enlazados por un armario eléctrico con todas las opciones de control manual de activación y desactivación de componentes.

En su configuración automática (normal) de funcionamiento, las dos SAIs (también llamadas UPS) se encuentran recibiendo la corriente eléctrica del exterior, disponiendo cada una de una capacidad mínima de 40 minutos de soporte de todo el conjunto, supuesto que falle el suministro eléctrico. Ante cualquier caída del suministro exterior, entran en

funcionamiento los grupos generadores, diseñados de tal forma que cada uno de ellos por separado es también capaz de soportar el consumo del conjunto. Esto garantiza que en el peor de los casos, la avería simultánea de una SAI y de un generador de corriente, no afectaría al sostenimiento de la energía eléctrica en los CPDs.

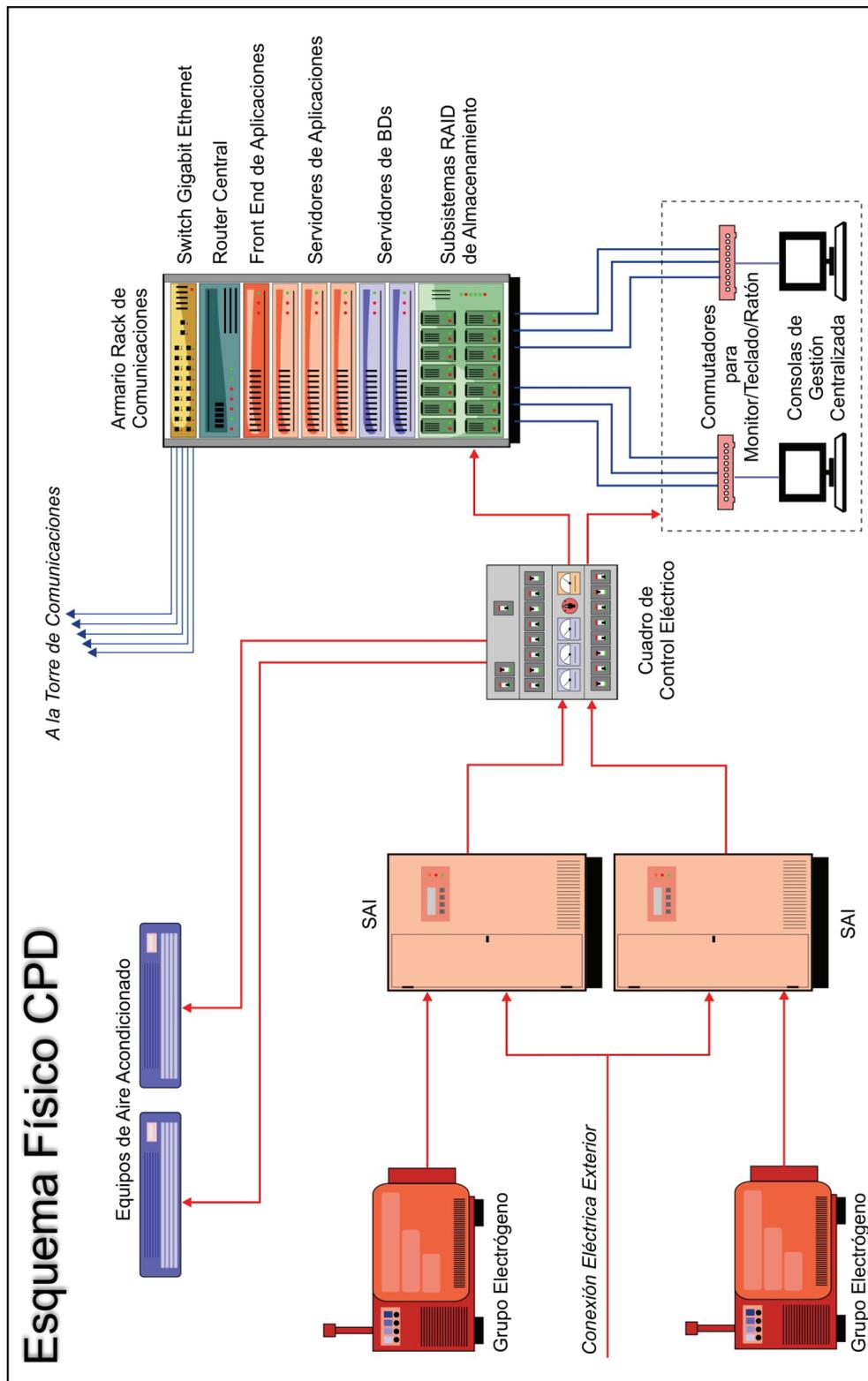


Figura 12. Estructura básica de un Centro de Proceso de Datos.

#### ***IV.3.3.3.1.2. Antenas de enlace por satélite (Malabo y Centro Especializado)***

Como se indica en el Plan de Comunicaciones, se ha previsto un enlace de alta velocidad (2 Mbps) a través de satélite, entre la red de comunicaciones de la administración y el Centro Especializado. Este enlace permite tanto la continua actualización y supervisión de los equipos informáticos, como la asistencia continua en labores de formación, a la vez que permite mantener una comunicación constante y cómoda entre los miembros de las comisiones de seguimiento del plan mediante videoconferencia.

Así, siguiendo las indicaciones del proveedor de enlaces de satélite, se ha de proceder a la instalación de dos antenas parabólicas de medias dimensiones (entre 2 y 4 metros de diámetro) tanto en Malabo como en el Centro Especializado. Este tipo de antenas necesitan una pequeña obra civil, consistente en la preparación de una base de hormigón armado, a la que se ancla la base de la antena.

#### ***IV.3.3.3.1.3. Torres centrales de equipos de comunicaciones (Malabo y Bata)***

También se ha descrito en el Plan de Comunicaciones la dotación de dos torres de media altura (aproximadamente 30 metros), próximas a los CPDs de Malabo y Bata, que han de servir de soporte a los equipos de comunicaciones que configuran la red inalámbrica troncal de enlace entre todos los edificios de la administración en ambas ciudades.

Características principales de estas torres son su configuración modular, su sección triangular de 60 centímetros de lado y la necesidad de ir instaladas sobre una base de hormigón armado de similares características a la descrita en las antenas de satélite, pero necesitando además un cierto espacio a su alrededor para instalar los tensores o “vientos” que garantizan su verticalidad.

Se considerará responsabilidad del Gobierno la hipotética tramitación de cualquier permiso o licencia relativa a la instalación de estas torres, así como el asesoramiento a la Subcomisión de Infraestructuras de cualquier normativa que pudiese condicionar su tendido (necesidad de instalar luces de aviso a la navegación aérea, etc.).

#### ***IV.3.3.3.1.4. Equipamiento adicional en los CPDs***

Aparte de los elementos descritos en los planes de comunicaciones y de sistemas informáticos, cabe destacar que ambos CPDs estarán dotados de equipos de climatización, formados por dos conjuntos independientes trabajando en paralelo, que aseguren unas condiciones ambientales (de humedad y temperatura) óptimas para la conservación de los

costosos elementos que se disponen en su interior. Esto a su vez exigirá unas ciertas condiciones de estanqueidad del local asignado, aparte de la evidente necesidad de seguridad física y presencia esporádica de personal que asegure un mantenimiento de las condiciones de funcionamiento de los equipos.

Como se observa en el esquema, los elementos básicos de un centro de proceso de datos ya han sido descritos. No obstante, al no conocerse en este momento su ubicación exacta, aunque se recomienda encarecidamente su instalación en las dependencias del Ministerio de Función Pública y Reforma Administrativa en ambas ciudades, tanto por su ubicación geográfica como por su clara vinculación a este ministerio; cabe la posibilidad de que interese conectar el CPD al sistema de cableado del edificio, de forma que se evite la dotación de antenas de conexión con el mismo.

#### IV.3.3.3.2. Aulas de formación

Entendiendo que un factor crítico de éxito del Plan Director es la existencia de un Plan de Formación que garantice que la totalidad de la plantilla de funcionarios recibe la formación imprescindible para realizar las tareas que tenga encomendadas, se ha previsto la instalación y dotación de tres aulas de formación (figura 13) (dos en Malabo y una en Bata).

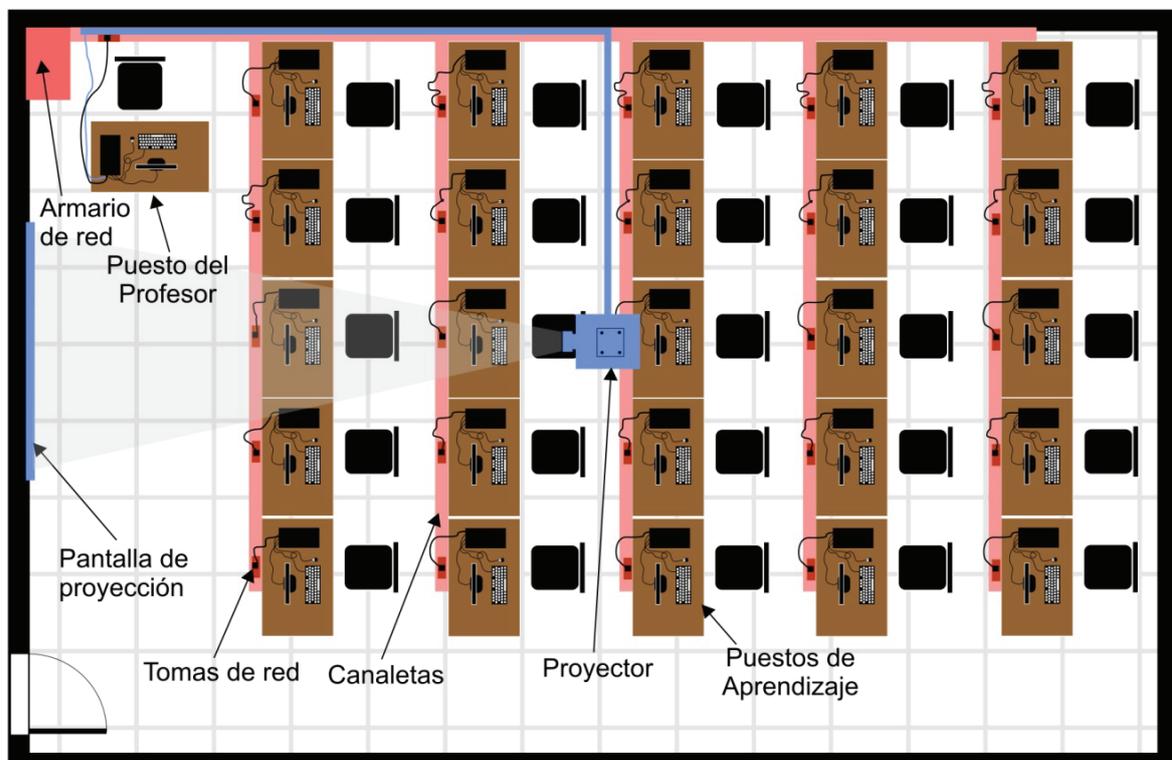


Figura 13. Aula de Formación

Desde el punto de vista de las infraestructuras básicas, poco es lo que hay que comentar respecto de las aulas de formación que no se contemple en los respectivos planes de comunicaciones y sistemas informáticos. La propuesta es que dichas aulas estén ubicadas lo más cerca posible de los centros de proceso de datos, de manera que puedan estar conectadas de forma local, bien a través del propio cableado estructurado o con un tendido específico de fibra óptica entre edificios muy próximos. De no ser así, se considerarán como un edificio más a efectos de su conexión mediante la infraestructura de enlaces inalámbricos, o bien dependerán de la red troncal del edificio en el que se encuentren.

#### IV.3.3.3.3. Edificios de la administración

Una vez considerado que la garantía de suministro eléctrico en las diferentes dependencias administrativas será asumida por el Gobierno, se procede a describir el resto de infraestructuras básicas que deben ser contempladas en cada dependencia y que permitirán el adecuado despliegue de los recursos informáticos y de comunicaciones propuesto.

Igualmente, como puede observarse en el esquema adjunto (figura 14), se considera que las infraestructuras de soporte de cualquier edificio de la administración estarán compuestas por los siguientes elementos:

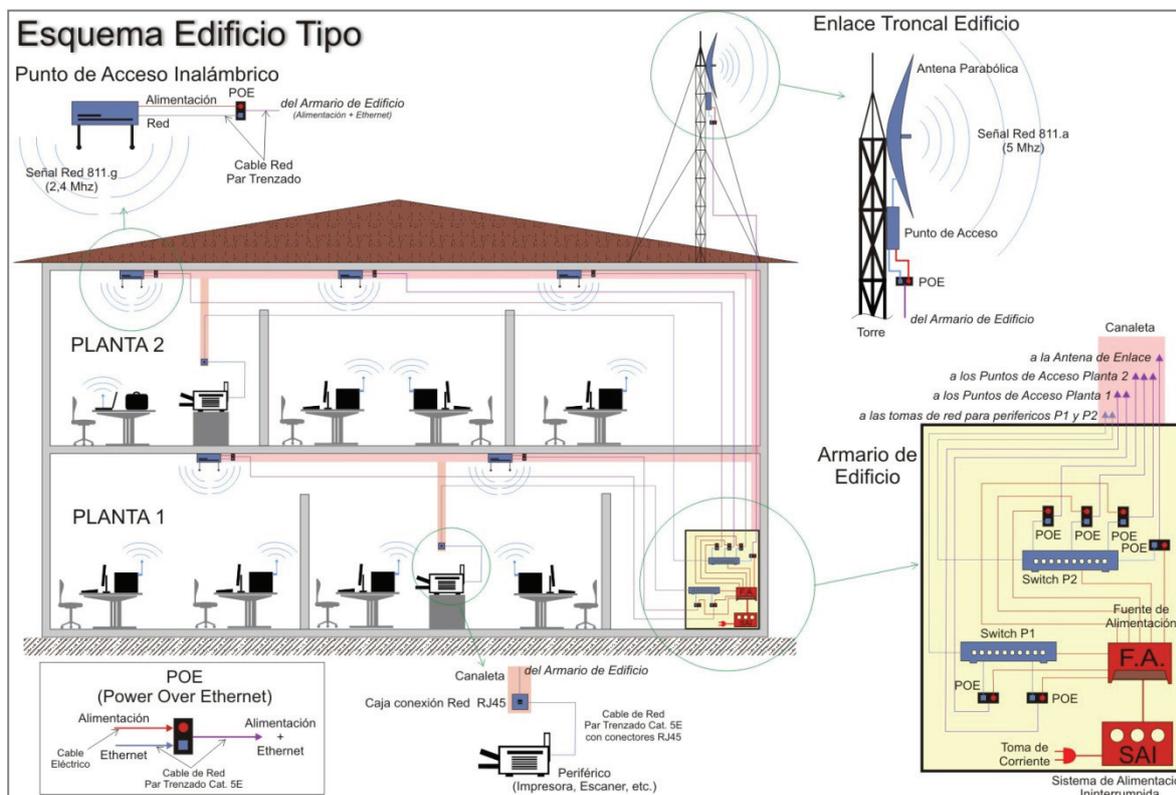


Figura 14. Esquema de un Edificio Tipo

- Torretas o mástiles de soporte a la conexión del edificio con el nodo central.
- Cableado estructurado, soporte a la red interna del edificio.

A su vez, el cableado estructurado se considera formado por la integración de elementos:

- Armario de comunicaciones (con regletas de conexión)
- Canaletas.
- Cable estructurado UTP y rosetas de conexión.

#### ***IV.3.3.3.3.1. Torretas y mástiles por edificio***

Como se explica en el Plan de Comunicaciones, la conexión de cada edificio de la administración con su “nodo central” a efectos de configurar la red global en cada una de las dos ciudades capitalinas, se prevé utilizando tecnología inalámbrica, específicamente con repetidores Wifi basados en la tecnología IEEE 802.11a. La condición más importante es que ambos equipos (el central y el instalado en el edificio) se encuentren en línea visual o, como mínimo, muy cerca de ella. Es por ello que próximos a los dos CPDs de Bata y Malabo se ha dispuesto la instalación de sendas torres de comunicaciones de media altura, y que cada edificio administrativo debe considerar la instalación de torretas de dimensiones más reducidas (hasta un máximo de 11 metros) o, en su caso, de simples mástiles de hasta 3 metros de altura, bien para soportar los repetidores de acceso al nodo central, o bien para conectar con un edificio próximo con el que se haya estimado una conexión local, sin necesidad de unir este último con el nodo central.

En cualquier caso, se trata de instalaciones de pequeña entidad, que se podrán realizar con la plantilla de técnicos que este plan contempla, para lo que recibirán la formación necesaria.

En la tabla resumen de equipamiento de instalaciones básicas se describen los componentes inicialmente previstos por cada edificio considerado, entendiéndose que será en la fase de implantación de este plan cuando se pueda determinar, en el análisis previo a la instalación de las infraestructuras de cada edificio, el tipo de torreta o mástil que pueda precisar.

#### ***IV.3.3.3.3.2. Cableados estructurados***

Se conoce como cableado estructurado la disposición, a lo largo de cada edificio, de los elementos que permiten acceder, en las dependencias consideradas, a sistemas de

comunicación basados en tecnologías “alámbricas”, es decir, soportadas por cable de par trenzado o incluso de fibra óptica.

Este tipo de sistemas de soporte a las comunicaciones se vienen utilizando masivamente desde los años noventa, y es práctica habitual el contemplar la instalación de estos sistemas en edificios de nueva creación en los que se vaya a hacer un uso extensivo de las tecnologías de la información (como claramente sucede en dependencias administrativas). En estos casos se suele disponer, en lugar de la típica instalación de cable telefónico de baja calidad, una red formada por los armarios de planta, unidos entre sí por un conjunto de cables de distribución denominado “esquema vertical” que a su vez distribuyen a cada puesto de trabajo dos pares de hilos trenzados sin apantallar, que permiten la dotación de rosetas o conectores duales (uno para voz y otro para datos), en el denominado “esquema horizontal”.

Por otra parte, en los últimos años se está considerando cada vez menos la necesidad de dotar a cada estación de trabajo de su propio enlace a través de cable de par trenzado con los repetidores de planta, ya que las tecnologías inalámbricas permiten, a un coste sensiblemente menor, y con mucha menor necesidad de realizar obra civil, la conexión de los equipos de trabajo mediante pequeños repetidores inalámbricos de señal repartidos por el edificio.

Con todas estas consideraciones, a la hora de diseñar el modelo a seguir en la distribución de red en los diferentes edificios contemplados en este plan, se optó por una solución mixta, que contempla una pequeña distribución de cableado estructurado en cada edificio, que dará soporte de señal de red a los diferentes repetidores y a algunos equipos que por sus especiales características, se estime mejor su conexión con tecnología basada en cables.

Por lo tanto, el modelo genérico de cableado estructurado por edificio es el que se muestra en el esquema, y se basa en la dotación de un armario repartidor (dos en el caso de edificios realmente grandes), del que, protegidos por canaleta plástica, salen una red de cables que conectan, por una parte, con la antena o mástil del edificio y por otra con una serie de rosetas que permiten la conexión de los repetidores necesarios para cubrir con eficacia la totalidad de las dependencias con señal de red, así como la conexión directa de las impresoras o equipamiento adicional que se considere.

### IV.3.3.3.3. Armarios

Se han previsto dos tipos básicos de armarios de reparto (figura 15), en función del número de equipos de comunicaciones y de las regletas de conexión del cableado que hayan de contener (más las UPS de mantenimiento de suministro eléctrico). En ambos casos se trata de armarios metálicos con puerta transparente, dotados de cerradura y que serán dispuestos en cada edificio una vez se haya procedido a diseñar la distribución más adecuada de los repetidores de red, lo que configurará la longitud máxima de cualquier segmento de cable de unión entre estos armarios y los citados repetidores, que no debe exceder (por normativa de operación de la tecnología Ethernet empleada) de 100 metros de longitud de cable.

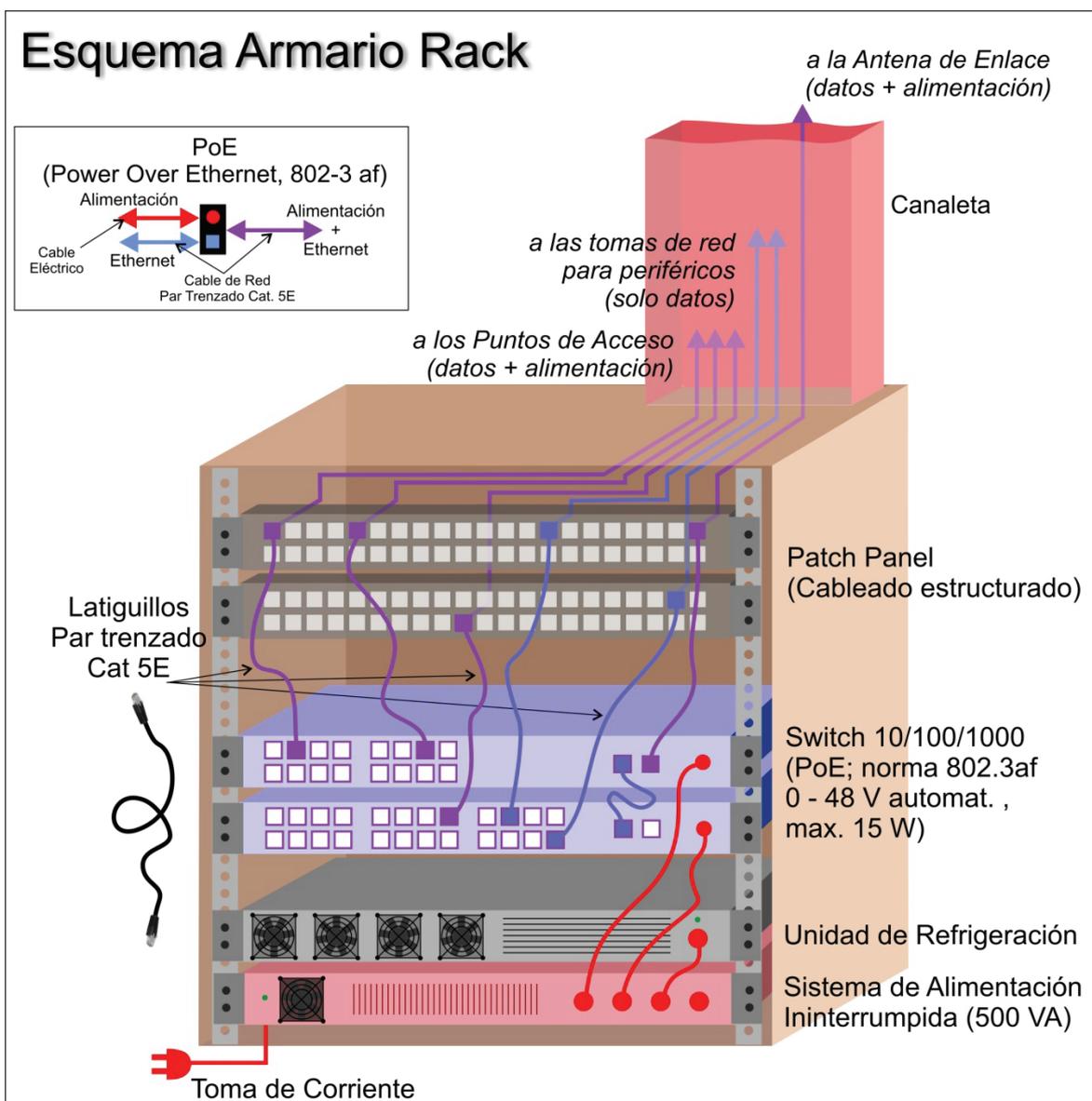


Figura 15. Esquema de armario (rack) de reparto

#### ***IV.3.3.3.3.4. Canaletas***

La función básica de estos elementos es servir de protección a los cables que se dispongan en su interior. Están realizadas en PVC, con una tapa que se puede retirar con comodidad, y son fáciles de instalar por personal de cualificación media o baja.

#### ***IV.3.3.3.3.5. Cableado y rosetas de conexión***

Forman el sustrato básico de un cableado estructurado, y se trata de componentes de amplia utilización y reducido coste.

Debemos comentar que la realización de las conexiones entre los cables considerados (UTP o cable de par trenzado sin apantallar de 8 hilos) y tanto las regletas de reparto en los armarios, como de las rosetas en las que finaliza su tendido (que, mediante el empleo de conectores normalizados RJ-45 permiten la conexión de los equipos de comunicaciones), tiene una cierta complejidad, ya que las especificaciones de calidad del conjunto (o máxima velocidad de datos que se puede transmitir) depende tanto de la calidad intrínseca de los materiales (habiéndose contemplado la llamada Categoría 5-E, que permite hasta 1000 megabits por segundo en distancias de hasta 100 metros) como muy especialmente de la adecuada conexión de estos componentes.

Es por ello que buena parte del período de formación del personal técnico considerado para instalación del equipamiento previsto en este plan, tiene como objetivo su capacitación para el tendido de redes de cableado, y su posterior certificación según los estándares internacionales.

### **IV.3.4. Desarrollo del Plan de Infraestructuras Básicas**

El Plan de Infraestructuras Básicas se describe a continuación en una propuesta de desarrollo e implantación armonizada con los restantes planes, según los principios básicos y el modelo propuesto en los capítulos anteriores, sobre un horizonte temporal de dos años, de acuerdo con las especificaciones del Plan Director.

#### ***IV.3.4.1. Planificación e integración con los restantes planes***

Como puede verse en el cronograma adjunto (figura 16), la primera etapa, común a todos los planes contenidos en el Plan Director, consiste en la planificación general y constitución de las Comisiones y Subcomisiones de control y seguimiento del plan.

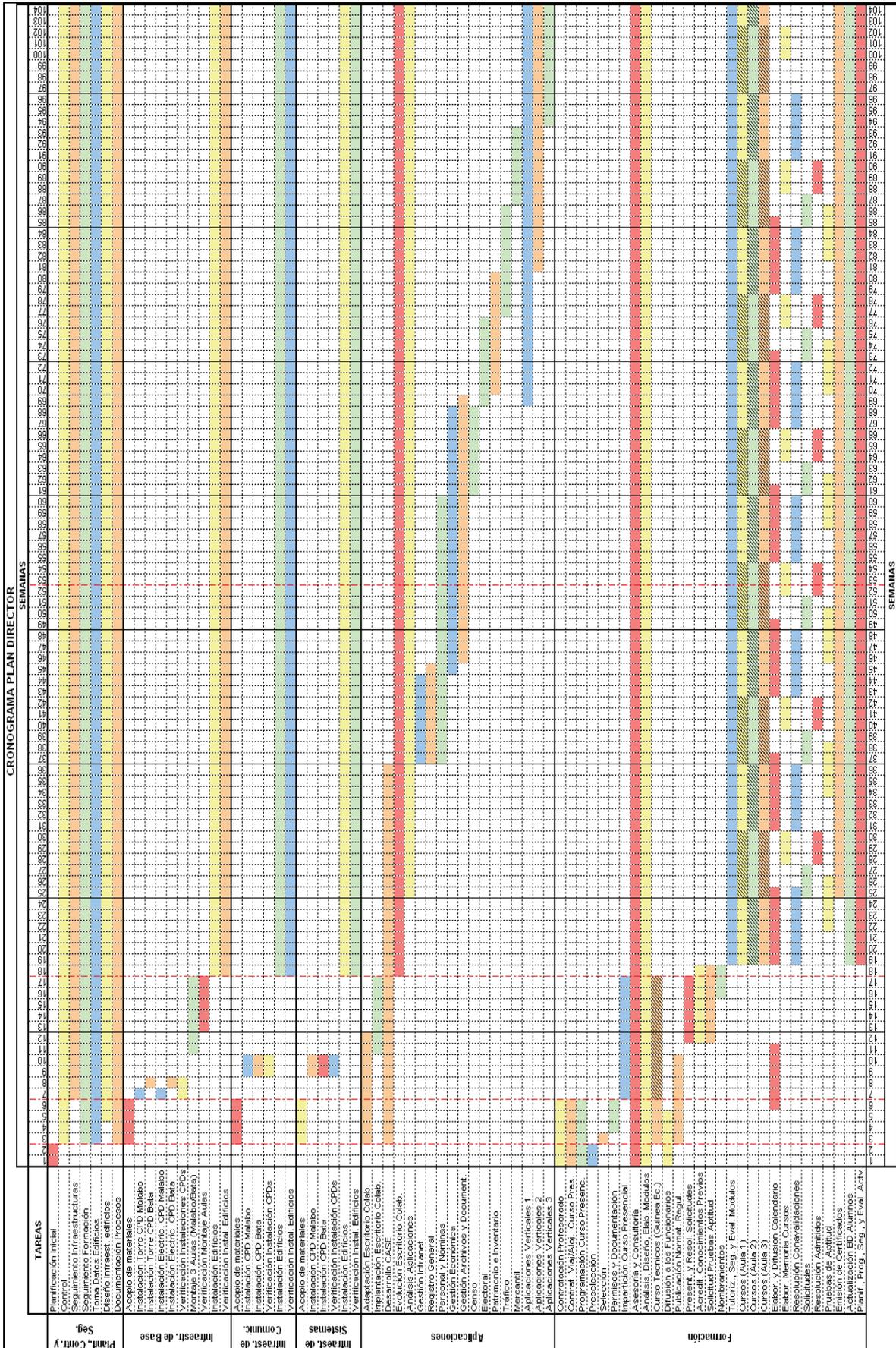


Figura 16. Cronograma general

Como ya se ha dicho, este Plan de Infraestructuras Básicas estará bajo la supervisión directa de la Subcomisión de Infraestructuras, y por ello se estima un plazo aproximado de dos semanas para organizar las comisiones de seguimiento, determinar los emplazamientos exactos de CPDs y aulas de formación; y poder realizar un primer acopio de material, conocidas las necesidades de equipos para la primera fase de instalación propiamente dicha.

#### ***IV.3.4.2. Instalación de los CPDs y de las aulas de formación***

Como puede comprobarse en el cronograma, aproximadamente en seis semanas, contando desde lo que se entiende como “tiempo cero”, o primera reunión de desarrollo del Plan Director, se estima que, por una parte, el material pueda estar disponible en las dos ciudades capitalinas (Malabo y Bata), a la vez que el grupo de técnicos seleccionados para llevar a cabo la instalación haya recibido el curso intensivo de un mes de duración que se describe en el Plan de Formación.

Así, de acuerdo con las directrices específicas recibidas, se deberá proceder primero a la determinación exacta de los emplazamientos, y a continuación a la instalación de las infraestructuras básicas correspondientes a los Centros de Proceso de Datos (CPDs) y a las aulas de formación, tanto en Malabo como en Bata. Una vez instaladas estas infraestructuras básicas, se podrán desplegar los equipos informáticos y de comunicaciones.

En un primer nivel de aproximación, se contempla que tanto la instalación de las dos torres principales de 30 metros de altura, como los equipos de mantenimiento del suministro eléctrico de los CPDs de Malabo y Bata, deban ser realizadas por personal especializado, y por tanto, no dependerán de la formación de los técnicos seleccionados. Es por ello, que se considera crítico para el desarrollo del proyecto que el material y los especialistas involucrados en esta fase se encuentren lo antes posible en condiciones de realizar su trabajo.

El orden de despliegue y las prioridades serán determinados por la comisión, oída la Subcomisión de Infraestructuras; pero entendiendo que el punto crítico siguiente se encuentra en la semana 18, en la cuál (si no se quieren acumular retrasos en la ejecución del plan completo) deben comenzar los cursos de formación básica de los primeros grupos de funcionarios. Para ello, será necesario que las tres salas de formación se encuentren plenamente operativas, con los equipos instalados, y que al menos uno de los dos Centros

de Proceso de Datos esté en plena capacidad de funcionamiento. Como propuesta inicial, la plantilla del cuerpo de técnicos podría estar organizada en 3 grupos de trabajo (dirigido cada uno de ellos por un responsable de formación de técnicos), de forma que un grupo podría trabajar de forma continua en Malabo, el otro en Bata y el tercero ejercería funciones de apoyo en la localización con mayores demandas puntuales de trabajo.

#### ***IV.3.4.3. Instalación escalonada en los edificios de la administración***

Según el cronograma previsto, a partir de la semana 18 debería dar comienzo la segunda fase operativa de desarrollo del plan. De la misma forma que la anterior, esta fase es común a los planes de infraestructuras básicas, de comunicaciones y de sistemas informáticos, y consiste en un despliegue escalonado por las diferentes dependencias y edificios de la administración, estando coordinada de forma directa por la subcomisión de infraestructuras (bajo el mando centralizado de la Comisión de Seguimiento del Plan) y siendo ejecutada por el personal técnico previsto.

De forma general, se trata de repetir un esquema que puede ser descrito de la siguiente forma:

1. Identificar un edificio con funcionarios formados adecuadamente
2. Realizar un esquema físico y funcional del edificio (planos y necesidades informáticas indicadas sobre el plano)
3. Diseñar infraestructuras básicas, de comunicaciones e informáticas sobre los planos
4. Realizar la instalación y verificación de las infraestructuras de base
5. Realizar la instalación y verificación de las infraestructuras de comunicaciones
6. Realizar la instalación y verificación de las infraestructuras informáticas
7. Documentar todo el proceso sobre la aplicación de inventario, auditoría y seguimiento (gestión integral) de la Intranet.

Conciernen a este Plan de Infraestructuras los apartados 2, 3, 4 y 7, que describiremos con más detalle a continuación.

##### ***IV.3.4.3.1. Realización del esquema físico y funcional del edificio***

Los jefes de equipo, auxiliados por los técnicos, levantarán planos esquemáticos del edificio, realizados a escala, y junto con algún miembro de la Subcomisión de Infraestructuras, se reunirán con responsables de dicho edificio a fin de determinar con precisión el emplazamiento de los equipos informáticos previstos.

#### ***IV.3.4.3.2. Diseño de infraestructuras sobre los planos***

Corresponde esta misión a la dirección técnica del proyecto, con la asistencia de la Subcomisión de Infraestructuras y los jefes de equipo.

El diseño final debe reflejar claramente la ubicación de las antenas, los armarios y el tendido final del cableado estructurado que permita la adecuada operación de los equipos de comunicaciones e informáticos previstos en el edificio. Para ello puede ser necesaria una serie de visitas al edificio con aparatos de simulación de condiciones de la red, medidores de campo, etc.

#### ***IV.3.4.3.3. Instalación y configuración de las infraestructuras de base***

Será llevada a cabo por el personal técnico bajo la dirección inmediata de los jefes de equipo y la supervisión de la dirección técnica.

Consiste en la instalación de las torretas o mástiles, la ejecución del cableado estructurado y la verificación y pruebas del conjunto. Debe quedar claro que esta etapa es crítica en cuanto a su duración, ya que se han estimado unos plazos bastante estrechos para garantizar el despliegue de las infraestructuras en los más de 80 edificios contemplados. La experiencia del equipo de desarrollo del plan en implantaciones de estas características (por ejemplo, en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, con la instalación de una red de cableado estructurado sobre cerca de 32 grandes edificios, con un total de más de 2500 puntos de red activos) nos ha demostrado que un factor crítico es el apoyo de la alta dirección del proyecto, de cara a facilitar el trabajo de los operarios.

Dado que se va a trabajar sobre edificios ya operativos, varios de ellos con altos funcionarios de la administración e incluso con representantes del Gobierno, la tarea de implicar a los interesados en el éxito del proyecto resulta absolutamente crucial para que los trabajos no se vean demorados una y otra vez por las quejas de sus usuarios o incluso por prohibiciones expresas de realizar determinadas tareas que puedan ser molestas para sus ocupantes (instalación de canaletas, apertura de huecos en tabiques, etc.).

En lo que respecta al cableado estructurado, la instalación conlleva el adecuado etiquetado y la exhaustiva documentación del trabajo efectuado, así como la verificación con los aparatos de medida correspondientes, que generará una serie de ficheros informáticos que posteriormente serán almacenados en la gestión documental.

#### **IV.3.4.3.4. Documentación del proceso**

Corresponde esta tarea a los jefes de equipo, bajo la supervisión de la Subcomisión de Infraestructuras, que determinará en su momento a los responsables del mantenimiento de la aplicación informática específica.

Hasta que esta aplicación informática no esté plenamente desarrollada, el proceso se realizará sobre el papel, y consiste en la creación, relleno y archivo de todos los formularios asociados al control detallado de todos y cada uno de los componentes instalados. En el caso de las infraestructuras básicas, no sólo se procederá al inventario de cada componente, sino que, como ya se dijo, se archivarán en la aplicación de gestión documental del Escritorio Colaborativo todos los documentos asociados a estas instalaciones.

### **IV.4. Plan de Comunicaciones**

#### **IV.4.1. Introducción**

Este Plan de Comunicaciones tiene como objetivo principal, el aportar las adecuadas soluciones al Plan Director en cuanto a infraestructuras de comunicaciones se refiere. Básicamente consiste en dotar a la República de Guinea Ecuatorial de la adecuada infraestructura de comunicaciones que permita disponer de un sistema de información integrado, centralizado, homogéneo y tolerante a fallos, así como de proporcionar los servicios de comunicaciones necesarios para garantizar las acciones previstas de desarrollo, mantenimiento y formación de su personal con asistencia desde un Centro Especializado que podrá estar ubicado fuera de los límites geográficos de la República.

De esta forma, se propone en este Plan la adecuada disposición, instalación e integración de los necesarios sistemas de comunicaciones, a través de una serie de enlaces y subsistemas, de forma que se permita que todas las estaciones cliente consideradas puedan acceder a los servidores, cuyo conjunto configura el sistema de información de la administración, a través de una red plana, ubicua, segura, tolerante a fallos y que sea gestionable.

#### **IV.4.2. Principios generales**

Dado que este Plan de Infraestructura de Comunicaciones forma parte del Plan Director, ha de estar desde un principio inspirado por los principios básicos o Ejes Guía que definen la

filosofía general del Plan Director, a la vez que como parte del conjunto, se contempla su puesta en marcha de forma conjunta e indivisible con los restantes planes parciales, muy especialmente con los planes de infraestructuras básicas y sistemas informáticos, sin los cuales es muy difícil entender el desarrollo aquí propuesto.

Desde el punto de vista de los principios básicos, se han tomado en cuenta de forma muy especial los siguientes:

- Empleo intensivo de sistemas abiertos y estándares.
- Modelo de Operación Básico – Arquitectura Cliente-Servidor en tres niveles.
- Ubicuidad.
- Seguridad.

#### ***IV.4.2.1. Empleo intensivo de sistemas abiertos y estándares***

Este principio, transversal a la práctica totalidad de los planes previstos en el Plan Director, adquiere en la Infraestructura de comunicaciones un carácter especial, dado que, como se verá, la configuración de una red tan compleja como la que se contempla, necesariamente habrá de realizarse utilizando equipamiento de diferentes fabricantes.

Además, un sistema de comunicaciones complejo como el aquí propuesto, basa su operación en una serie de niveles o capas, de forma que la necesaria interoperabilidad se extiende a estos niveles, por lo que la adopción de estándares plenamente reconocidos se extiende al concepto de sistemas abiertos, en el sentido de rechazar, con carácter previo, la utilización de ningún sistema o protocolo de comunicaciones que no esté publicado, reconocido en organizaciones internacionales y que bajo ningún concepto pueda ser reclamado por empresa u organización alguna, a efectos de solicitar derechos de utilización.

Afortunadamente, el entorno de las comunicaciones se ha visto muy favorecido en los últimos años por la creciente implantación, a nivel planetario, de los protocolos conocidos como TCP/IP, característicos de la red Internet, y que han venido a provocar una progresiva estandarización de todos los sistemas informáticos y de comunicaciones. Del mismo modo, organismos del máximo prestigio mundial como el IEEE y la ISO (Organización Internacional de Estándares) se han esforzado en conseguir un panorama caracterizado por la progresiva estandarización de los sistemas de estas características que se fabrican en la actualidad.

#### ***IV.4.2.2. Modelo de operación básico – Arquitectura cliente-servidor en tres niveles***

Como se ha explicado en anteriores capítulos, uno de los principios básicos del Plan Director es que ha de permitir a la República de Guinea Ecuatorial disponer de un modelo de tecnologías de la información propio del siglo XXI, sin pasar por los modelos de proceso de datos característicos del siglo XX. Este principio filosófico se plasma en los diferentes planes bajo la imposición de que todo el modelo de proceso de datos en la Intranet estará inspirado sobre el paradigma de la arquitectura cliente-servidor en tres niveles. En este modelo, la infraestructura de comunicaciones se hace transparente al usuario, y para ello ha de ser ubicua, segura y tolerante a fallos

##### ***IV.4.2.2.1. Ubicuidad***

Con este principio, se pretende crear una infraestructura de comunicaciones que permita disponer de una red plana y ubicua, esto es, que pueda ser accedida por cualquier estación cliente autorizada a ello, con independencia de su localización geográfica. Esto es especialmente importante, dadas las características geográficas de la República de Guinea Ecuatorial, con dos sedes principales, en las ciudades de Malabo y Bata, y con funcionarios y altos cargos de la administración alternando su residencia entre ambas capitales.

##### ***IV.4.2.2.2. Seguridad***

Otro principio, de los considerados básicos, es la seguridad con la que se dotará a toda la infraestructura de comunicaciones, tanto en el sentido de seguridad ante fallos (tolerancia a fallos) como de seguridad ante intrusiones o escuchas no permitidas. Por lo tanto, toda la infraestructura prevista debe garantizar una operatividad máxima, pero a su vez, garantizando que la información que se transmite a su través, no podrá ser interceptada ni modificada en ningún caso.

#### **IV.4.3. Planteamiento del problema**

##### ***IV.4.3.1. Toma de datos sobre el terreno***

En este apartado se describen brevemente los condicionantes que surgen del análisis de la realidad de la administración objeto de este plan, obtenidos en la toma de datos realizada en Guinea durante la estancia que el equipo de trabajo realizó en los meses de agosto y septiembre de 2004, junto con las aclaraciones efectuadas por el Sr. Secretario de Estado

de la Función Pública y Reforma Administrativa, durante la visita que efectuó a nuestras dependencias en octubre del mismo año.

Durante la toma de datos se visitaron la práctica totalidad de las dependencias de la administración en las dos principales ciudades del país: Malabo (figura 17) y Bata (figura 18). Se realizó un recorrido por cada una de estas instalaciones y se obtuvieron datos acerca de las características de cada edificio, tanto geográficas (ubicación exacta mediante GPS –posicionamiento global medido por satélites–, dimensiones, superficie útil, número de dependencias, número de plantas) como funcionales (número de puestos de trabajo estimados) y organizativas (descripción aproximada de las tareas a realizar por los funcionarios adscritos a cada edificio, categoría y nivel de los mismos).

También se pudo comprobar sobre el terreno el escaso nivel de penetración actual de estas tecnologías en la administración (factor que, aunque pueda parecer paradójico, resulta muy positivo a la hora de plantear una implantación con éxito) y se mantuvieron entrevistas con los responsables de la compañía de telecomunicaciones estatal (GETESA), que informaron de la posibilidad de contratar un enlace punto a punto de 2 megabits por segundo entre las dos ciudades capitalinas, Malabo y Bata, enlace que se contempla en el desarrollo de la infraestructura de comunicaciones prevista.

Una vez de regreso, el equipo adquirió también una serie de imágenes de satélite que, junto con los datos de posicionamiento de cada edificio, permitieron realizar unos planos detallados con la ubicación exacta de cada dependencia administrativa, sobre los cuáles se ha podido diseñar la topología de los enlaces necesarios, y en definitiva, configurar de forma precisa la red global de comunicaciones de la administración.

#### ***IV.4.3.2. Condicionantes geográficos***

Toda Infraestructura de comunicaciones que se pretenda implantar, estará fuertemente condicionada por el entorno geográfico donde se llevará a cabo la instalación. De la observación del terreno a través de la visita realizada se han obtenido una serie de conclusiones:

- No existe red de partida, con lo cual será la primera red que se instale en la República de Guinea Ecuatorial. Esto se presenta como una situación ideal, ya que al partir de “cero”, no se tienen condicionantes previos que imponga una u otra solución, pudiéndose presentar una solución de conjunto totalmente integrada y no viciada por ninguna instalación previa a la cual haya que someterse o al menos

integrar en el sistema (ausencia de infraestructuras, sistemas y aplicaciones heredadas).



Figura 17. Posicionamiento de las dependencias administrativas en la ciudad de Malabo



Figura 18. Posicionamiento de las dependencias administrativas en la ciudad de Bata

- La realidad geográfica existente ha llevado a las siguientes consideraciones:
  1. Ante la inexistencia de infraestructuras de redes tanto en Malabo como en Bata, se ha descartado el planteamiento de la obra civil de tendido de canalizaciones necesarias para resolver los enlaces entre edificios mediante cables o fibra óptica, por ser enormemente costosa, difícil en su ejecución y los retrasos que produciría en los restantes Planes.
  2. Se han estudiado los aspectos urbanísticos de Malabo y Bata, así como los edificios a interconectar, llegándose a la conclusión de que la alternativa más interesante a la obra civil de canalización (calificada en el punto anterior como

inviabile) consiste en una interconexión de manera inalámbrica entre edificios y una solución mixta (inalámbrica y cableada) interna a cada edificio.

3. Visto que la solución inalámbrica se presenta como la mejor solución, se ha realizado un estudio de las condiciones meteorológicas de la zona. De este estudio, se concluye que la lluvia y el polvo en suspensión son fenómenos que pueden condicionar la solución que finalmente se adopte. Por tal motivo se ha diseñado la infraestructura de comunicaciones teniendo en cuenta estos fenómenos.

#### **IV.4.4. Análisis y propuesta de solución**

En los últimos años, las redes inalámbricas (WLAN: Wireless Local Area Network) han ganado muchos adeptos y popularidad en mercados como: organismos públicos, hospitales, fabricas, negocios, universidades, etc.

Las redes inalámbricas permiten a los usuarios acceder a información y recursos, en tiempo real, sin necesidad de estar físicamente en un sólo lugar. Con WLANs, la red por sí misma es móvil y elimina la necesidad de usar cables, y establece nuevas aplicaciones añadiendo flexibilidad a la red, y lo más importante, incrementa la productividad y eficiencia en las actividades diarias. Un usuario dentro de una red inalámbrica, puede transmitir y recibir voz, datos y video dentro de edificios, entre edificios, e inclusive sobre áreas metropolitanas a velocidades bastante considerables.

Se ha elegido el estándar inalámbrico 802.11 (IEEE 802.11, 2015) por su extremada robustez y por estar actualmente enormemente implantado, dando unos resultados muy favorables allá donde se encuentra instalado y por presentar unas coberturas que se ajustan a la demanda que se requiere en el caso de las ciudades de Malabo y Bata.

##### ***IV.4.4.1. Introducción a la norma de redes IEEE 802.11.X***

La norma 802 (IEEE 802, 2015), desarrollada por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) norteamericano, establece un estándar de tecnología en el mercado mundial garantizando que los productos compatibles con esta normativa IEEE 802 sean compatibles entre sí.

A su vez, la norma 802.11 describe y especifica una interface inalámbrica (redes WiFi) para comunicaciones de datos compatibles con la norma IEEE 802.

Dentro de esta norma se establece una subdivisión en las interfaces inalámbricas. Estas son:

- **802.11 a.** Describe una interface inalámbrica en la banda de 5 Ghz con velocidades de comunicación de datos de 54 Mbps.
- **802.11 b.** Describe una interface inalámbrica en la banda de 2.4 Ghz con velocidades de comunicación de datos de 11 Mbps.
- **802.11 g.** Describe una interface inalámbrica en la banda de 2.4 Ghz con velocidades de comunicación de datos de 54 Mbps.

La norma 802.11 b/g es la que actualmente se comercializa en forma masiva a través de una gran variedad de productos y aplicaciones en Europa. La norma 802.11a se usa principalmente en EEUU al estar el uso de la banda de 5 Ghz restringida en Europa. La banda de 2.4 Ghz no precisa de licencia, su uso es libre.

#### ***IV.4.4.2. Ventajas de las redes inalámbricas 802.11***

- Tecnología basada en un estándar internacional.
- Permite aplicaciones de alta capacidad (11 Mbps, o 54 Mbps) a muy bajo costo tanto para aplicaciones interiores como exteriores.
- Fácil instalación. No es necesario ningún cableado.
- Sistemas fácilmente ampliables acorde a las necesidades.

#### ***IV.4.4.3. Problemática al solapamiento de canales en 802.11b/g***

Los proveedores de acceso inalámbrico a Internet (WISP) se suelen encontrar con que en muchos casos, deben compartir el escaso espectro de frecuencias libres con redes inalámbricas de terceros, padeciendo interferencias que producen desconexiones o bajas velocidades debidas a un alto nivel de corrección de errores.

Otro caso es aquel en el que el WISP tiene que instalar en un espacio reducido, diversos puntos de acceso en canales próximos y estos causan interferencia entre si, debido a que en la frecuencia del 2.4 GHz, a pesar de tener 14 canales, solamente 3 son los que no se solapan.

Cada uno de los 14 canales asignados a la 802.11b/g tiene un ancho de banda de 22 Mhz, y la gama de frecuencias disponible va de los 2.412 Ghz hasta los 2.484 Ghz. Este espacio es dividido por el IEEE 802.11 en 14 canales (figura 19), es decir, si bien cada canal es de 22 Mhz, para la totalidad de los 14 canales estamos asignando tan solo 72 Mhz en lugar de los 308 Mhz necesarios.

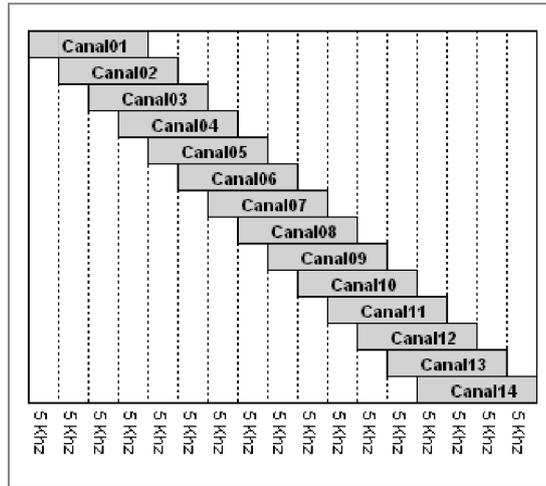


Figura 19. Solapamiento de canales en 802.11.b/g

Como resultado se tienen las siguientes combinaciones de canales no solapados (figura 20):

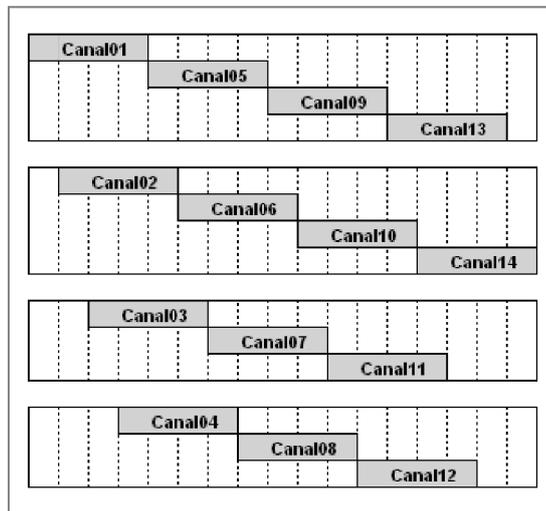


Figura 20. Canales no solapados

O bien, en caso de necesitar más canales, para utilizar el mínimo solapamiento (figura 21):

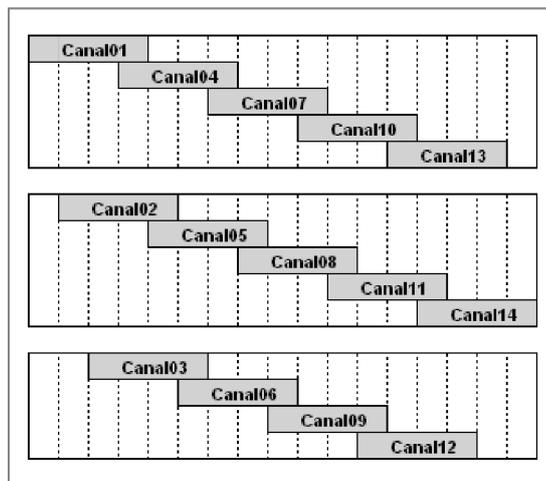


Figura 21. Canales con mínimo solapamiento

Por último, indicar que en la banda de 5 Ghz (estándar 802.11.a, que se propone en los enlaces entre edificios) no existe este problema por no haber solapamiento de canales.

#### ***IV.4.4.4. Propuesta de infraestructura general***

Una vez inspeccionado sobre el terreno cada uno de los edificios a interconectar y después de hacer un estudio detallado, teniendo en cuenta los aspectos expuestos en este plan y en el Plan de Infraestructuras Básicas, se ha llegado a la conclusión de que la mejor propuesta para la interconexión global es dividir el conjunto del problema en cuatro partes bien diferenciadas, que se indican a continuación:

1. Enlace Malabo-Centro Especializado y enlace Malabo-Bata.
2. Infraestructura de las torres de comunicaciones, CPDs de Malabo y Bata y aulas de formación.
3. Infraestructura de enlace entre edificios.
4. Infraestructura interna a cada edificio.

Aparte de los enlaces comentados en el punto 1 anterior se pretende realizar una interconexión entre edificios (que se llamará Red A) y otra interconexión interna a cada edificio (que se llamará Red G). El objetivo de esta separación es independizar el flujo de datos interno de cada edificio, del flujo que viaja entre edificios, a fin de obtener la máxima seguridad y evitar que los problemas de solapamiento de canales antes comentados afecten a la infraestructura global.

Se ha comentado que el estándar 802.11 tiene dos variantes comerciales bien diferenciadas, la 802.11a y la 802.11b/g; también se ha indicado que la primera de ellas trabaja en la banda de 5 Ghz y la segunda en la banda de 2,4 Ghz permitiendo ambas trabajar a una velocidad teórica de 54Mbps. La primera dispone de 19 canales y la segunda dispone de 14 canales.

Con estos datos se propone que la Red A esté interconectada según el estándar 802.11a y la Red G con 802.11b/g. Con esta solución se obtiene la independencia de ambas redes, al trabajar a distintas frecuencias, (Red A a 5Ghz y la Red G a 2.4Ghz) requisito que se ha propuesto para obtener la mayor seguridad posible.

Otras característica de la 802.11a con respecto a la 802.11b/g es que no hay solapamientos de canales (los 19 canales están disponibles de manera independiente mientras que en la 802.11b/g, de los 14 canales, sólo 3 son no solapados).

También es importante destacar que a la 802.11a se ve menos afectada por fenómenos meteorológicos como la lluvia, el vapor de agua y el polvo en suspensión.

**IV.4.4.4.1. Enlaces punto a punto (entre ciudades y con el exterior)**

El Plan Director contempla la necesidad de compartir información entre los diferentes edificios administrativos de Malabo, Bata y el Centro Especializado. A continuación se indican las soluciones previstas a estas necesidades:

**IV.4.4.4.1.1. Enlace entre Malabo y el Centro Especializado**

Para llevar a cabo esta interconexión se propone un enlace vía satélite (figura 22), con un ancho de banda mínimo de 2Mbps que permita realizar tareas de actualización, mantenimiento y soporte a la formación.

**IV.4.4.4.1.2. Enlace entre Malabo y Bata**

Se propone que sea como mínimo, un enlace punto a punto de 2Mbps (figura 22) con el objeto de que cualquier estación cliente pueda acceder al sistema de información integrado, con independencia del lugar físico (Malabo o Bata) en el que se encuentre. Además, tiene la capacidad mínima requerida para llevar a cabo funciones de actualización, mantenimiento y gestión remota, evitando desplazamientos del personal. También será útil en caso de caída del sistema (CPD) de alguna de las dos ciudades, ya que la información estará replicada en ambos Centros (cualquier información que se actualice en Malabo por ejemplo, automáticamente se actualizará en Bata).

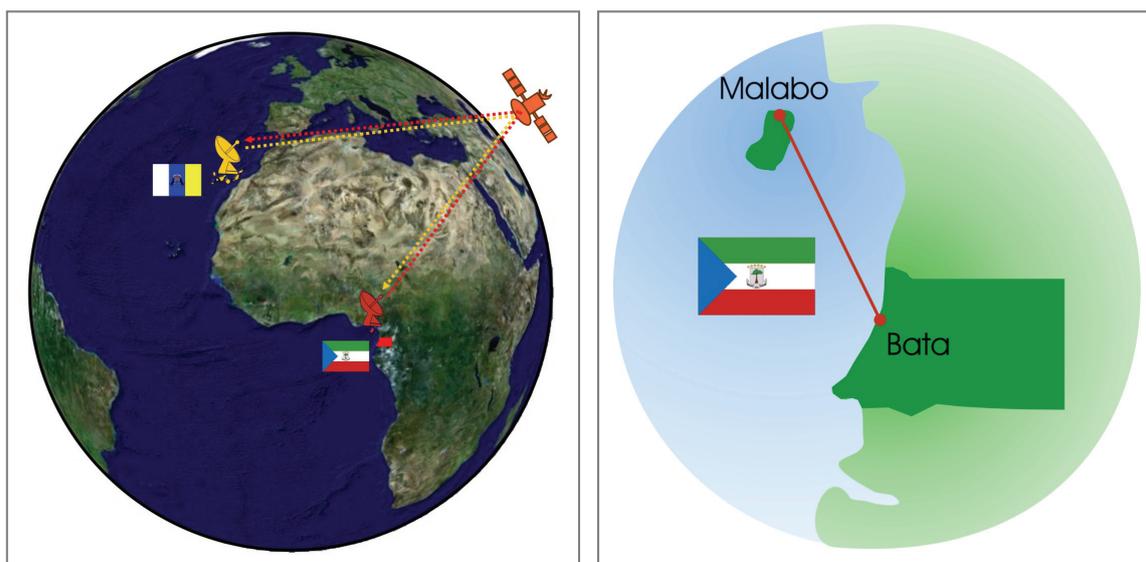


Figura 22. Enlaces vía satélite y punto a punto de, como mínimo, 2 Mb/s

#### ***IV.4.4.4.2. Infraestructura de las torres de comunicaciones, CPDs y aulas de formación***

Dentro de toda la infraestructura de comunicaciones es en las torres de comunicaciones y CPD donde residirá todo el corazón de este plan. Las características de los CPD y las aulas de formación se describen detalladamente en el Plan de Infraestructuras Básicas, de tal manera que en este plan tan sólo se resumen las principales características desde el punto de vista de las infraestructuras de comunicaciones.

##### ***IV.4.4.4.2.1. Infraestructura de las torres de comunicaciones***

La infraestructura constará, tanto en Malabo como en Bata, de sendas torres de aproximadamente 30 metros de altura, en donde se ubicarán 11 elementos de comunicaciones (repetidores de red inalámbrica) y sus correspondiente antenas direccionales, que proporcionen la adecuada cobertura a las zonas previstas más adelante. Cada una de estas zonas transmitirá y recibirá datos por un canal diferente de los proporcionados por la 802.11a, que es la seleccionada para la infraestructura de red de interconexión de edificios.

Estos 11 elementos de comunicaciones irán conectados directamente al “router central” situado en el CPD, siendo en este equipo central donde se programarán las distintas tablas de encaminamiento para poder acceder a cada una de las 11 zonas, y en función de esta programación, obtener las direcciones IP de cada zona, cada edificio, cada planta, cada dependencia y cada uno de los dispositivos que irán conectado a la red de la administración de la República de Guinea Ecuatorial. Con esta filosofía se pretende tener una red plana configurada como “backbone colapsado” en donde cada estación cliente tenga todo el sistema de información integrado como si se encontrase en la misma red local que los Centros de Proceso de Datos.

##### ***IV.4.4.4.2.2. Características de los CPDs y las aulas de formación***

Al igual que en el apartado anterior, se circunscribirá el desarrollo siguiente al punto de vista de los equipos de comunicaciones.

##### ***IV.4.4.4.2.3. CPDs (Centros de Procesamiento de Datos)***

En el Centro de Proceso de Datos ubicado en Malabo es donde se ha previsto el equipamiento de interconexión con el Centro Especializado (a través del enlace de satélite), con su homólogo ubicado en Bata (con la línea punto a punto) y con los sistemas

de enlace con los restantes edificios de la administración ubicados en su torre de comunicaciones. La configuración del CPD de Bata será idéntica al de Malabo, con la única diferencia de que no dispone de interconexión con el Centro Especializado.

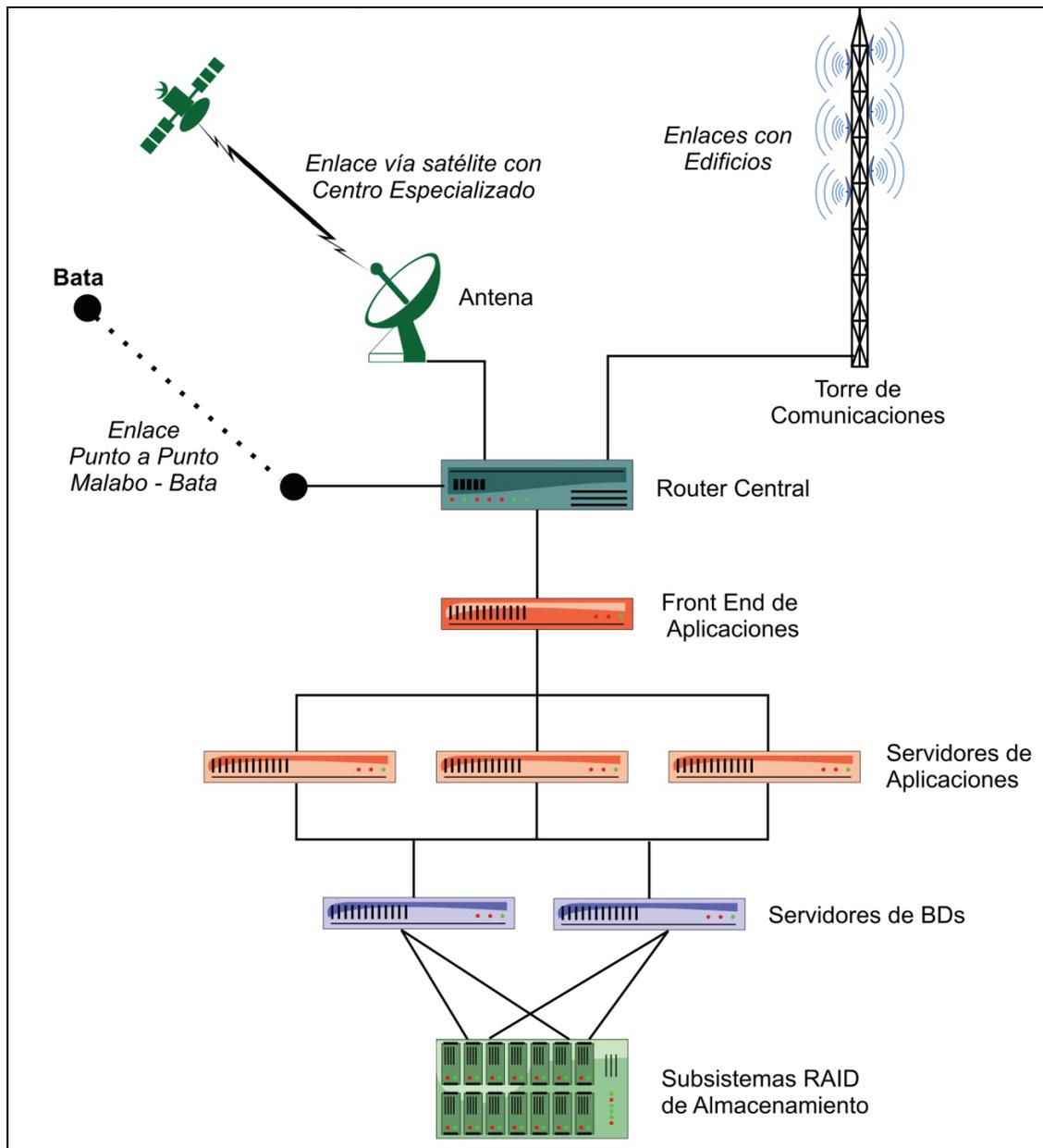


Figura 23. Esquema del equipamiento de CPD

La configuración del CPD desde el punto de vista de los sistemas de comunicaciones, consiste en disponer un switch con tecnología Gigabit Ethernet, que interconecte los siguientes elementos (figura 23):

1. Router central de comunicaciones. A su vez conecta directamente con:
  - El enlace entre Malabo y Centro Especializado.
  - El enlace entre Malabo y Bata.

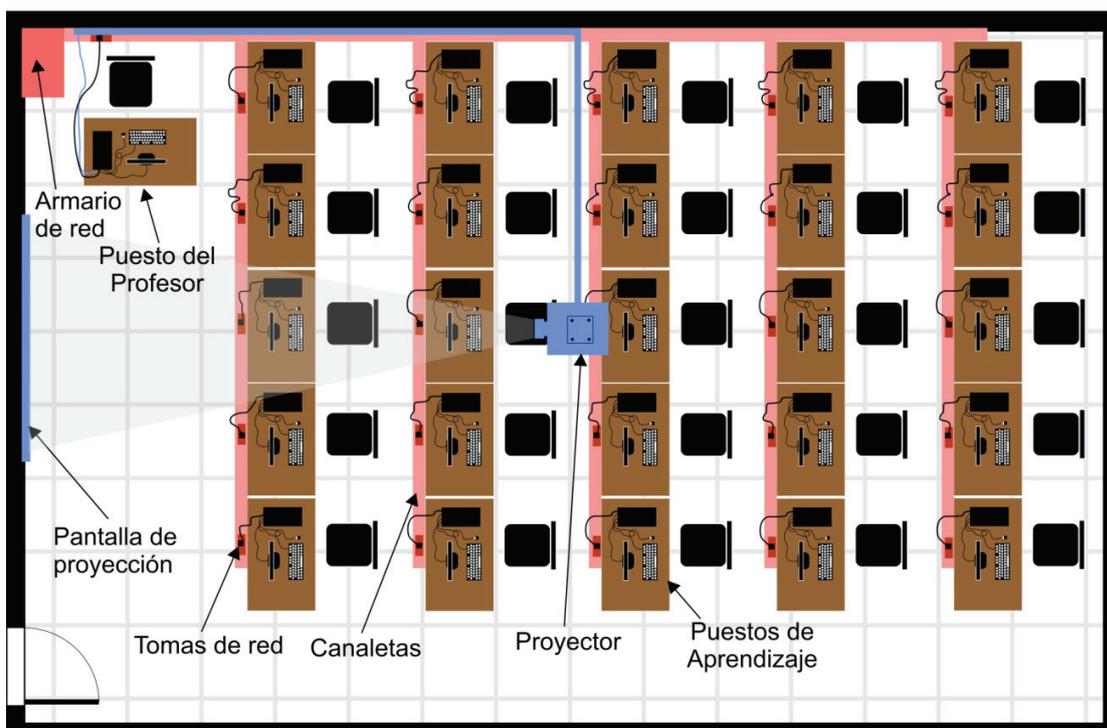
- Los 11 dispositivos de comunicaciones situados en la torre de comunicaciones.
- Los enlace para las aulas de formación (en el caso que se encuentre en dependencias próximas al CPD)
- Los enlaces para proporcionar servicio a las posibles dependencias que pudieran existir en el edificio que se instale el CPD.
- Front-End de aplicaciones.

2. Servidores de aplicaciones
3. Servidores de bases de datos
4. Subsistema RAID de almacenamiento en disco

Todos estos elementos irán controlados por una consola centralizada.

#### ***IV.4.4.4.2.4. Aulas de formación***

El Plan Director contempla la necesidad de dotar un total de tres aulas de formación (dos en Malabo y una en Bata) con 30 equipos en cada una de ellas (figura 24). De estos 30 equipos, se consideran 25 estaciones cliente para alumnos, una para el responsable de formación y las cuatro restantes se consideran de uso de personal de administración y en funciones de reserva.



*Figura 24. Aula de formación*

La configuración de las comunicaciones en estas aulas se considera cableada. Para ello dispondrá de un armario, similar al de cualquier edificio, donde se alojan los dispositivos de comunicaciones (switch) que dan servicio al aula. De este armario parte por un lado, el cableado en Fast-Ethernet que proporciona 30 puntos de servicio para cada una de las estaciones cliente del aula, y por otro lado la conexión con el CPD. Esta conexión se podrá realizar según donde se encuentre ubicada físicamente cada aula. Si se encuentra próxima al CPD, se podrá conectar por cable (Fast-Ethernet o Gbit-Ethernet) y si está en otro edificio alejado de su CPD, se contemplará su conexión como cualquier otro edificio, es decir, mediante dispositivo de comunicaciones inalámbrico situado en la cubierta de su edificio, que conectará con el repetidor correspondiente a su zona en la torre de comunicaciones, y por tanto con el CPD.

#### ***IV.4.4.4.3. Infraestructura de enlace entre edificios***

La infraestructura que se propone para el enlace entre los diversos edificios consiste en interconectar cada edificio con la torre de comunicaciones. Se ha realizado un estudio integral (sobre las imágenes de satélite de Malabo y de Bata) de la ubicación de cada edificio, con respecto a donde se supone puede instalarse cada una de las dos torres de comunicaciones. De este estudio, se ha concluido que la interconexión de cualquier edificio con su torre de comunicaciones se podrá considerar en una de las cuatro posibilidades que se describen a continuación (figura 25):

1. El edificio a conectar tiene visibilidad directa con su torre de comunicaciones (tipo A). En este caso, la solución será ubicar en la cubierta del edificio una torreta con un dispositivo de comunicación y una antena direccional orientada hacia la torre de comunicaciones. En la mayoría de los edificios, las torretas podrán tener una altura no superior a 5 metros. Pero en algunos edificios se podrá necesitar situar una torreta de más altura (hasta un máximo de 11 metros) para tener visibilidad directa con su torre de comunicaciones.
2. El edificio a interconectar tiene algún obstáculo delante (típicamente, otro edificio de mayor altura o un obstáculo natural) que no permite visibilidad directa con su torre de comunicaciones. En este caso, se propone ubicar una torreta con un dispositivo de comunicación y una antena direccional en algún lugar tal que permita tener visibilidad directa con su torre de comunicaciones y llevar luego un cable desde dicha torreta al edificio.

3. El edificio a interconectar se encuentra demasiado alejado (a varios kilómetros de distancia) como para poder recibir en condiciones óptimas la señal procedente de su torre de comunicaciones. En este caso se propone situar un repetidor en algún edificio intermedio (tipo B), que retransmitirá adecuadamente la señal al edificio que se encuentra alejado. Casos como este se han considerado tres, que son: Aeropuerto de Malabo, Aeropuerto de Bata y Puerto de Bata.

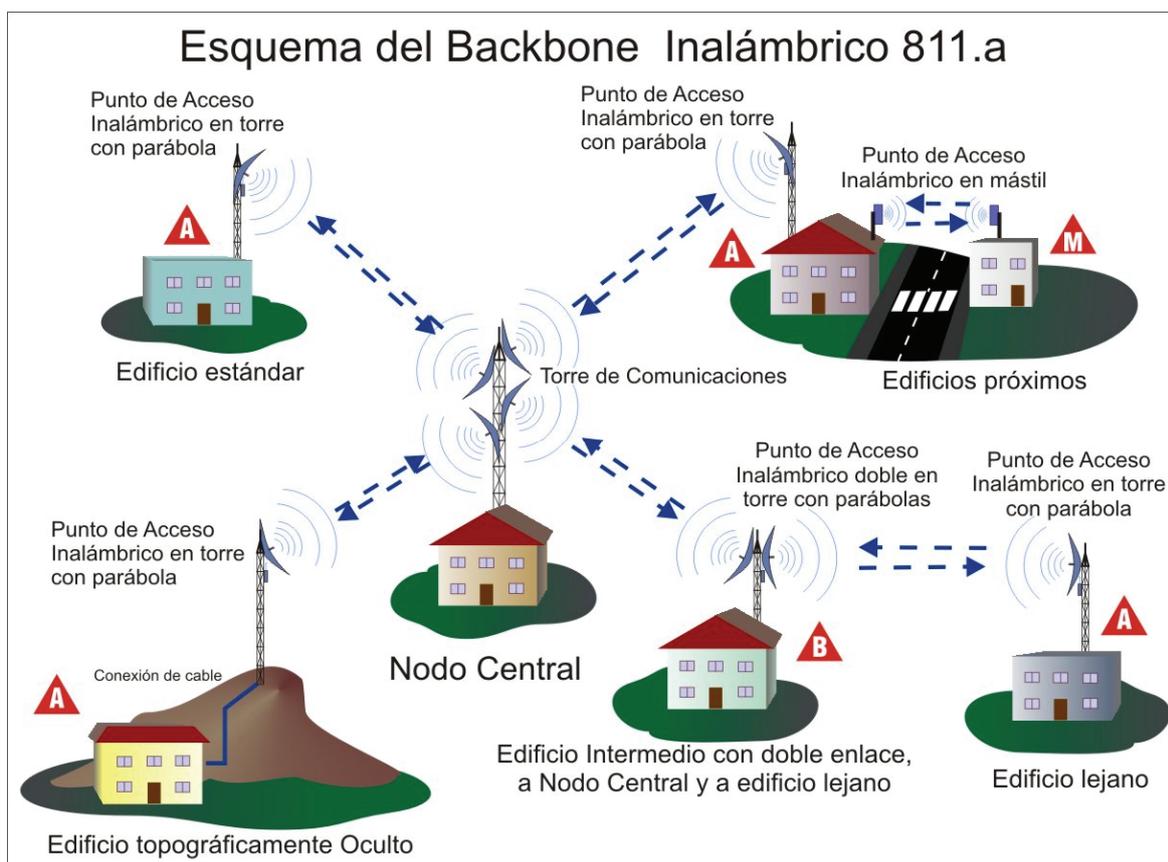


Figura 25. Esquema de los tipos de conexiones del backbone inalámbrico 811.a

4. El edificio a interconectar (tipo M) se encuentra próximo (distancia no superior a 300 metros) a otro edificio que ya tiene interconexión con la torre de comunicaciones. En este caso se propone que sea el edificio que ya tiene interconexión el que le proporcione señal al otro. Para esto se debe situar un dispositivo de comunicaciones que actúe como puente (bridge) en cada uno de los edificios, y que estos dispositivos tengan visibilidad directa entre ellos.

#### IV.4.4.4. Infraestructura interna a cada edificio

La infraestructura de comunicaciones interior a cada edificio (figura 26) será siempre de las mismas características, variando cuantitativamente de uno a otro edificio, en función de su tamaño y del número de plantas.

La forma de proceder será común a todos ellos, como se indica en el Plan de Infraestructuras Básicas, y se puede resumir en los siguientes puntos:

- Armario de entrada al edificio donde se situarán los siguientes elementos:
  1. Toma de corriente general.
  2. Sistema de alimentación ininterrumpida.
  3. Fuente de alimentación para convertir la corriente general a la alimentación de los dispositivos de comunicaciones.
  4. Dispositivos de Power Over Ethernet (PoE) para llevar la alimentación a los dispositivos de comunicación situado en las distintas plantas y a la cubierta del tejado.

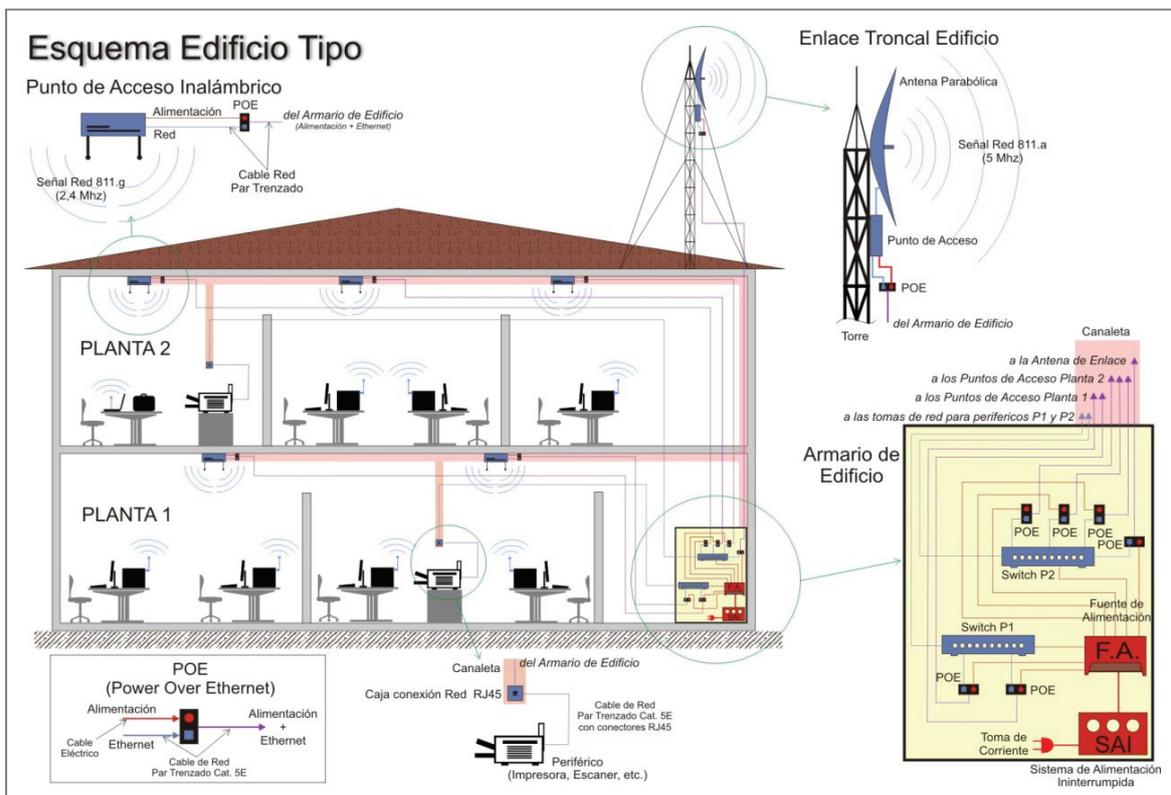


Figura 26. Esquema de un edificio tipo

5. Elementos de comunicaciones (switch) para proporcionar servicio a cada planta y al elemento de comunicaciones situado en la antena del edificio (este elemento es el que permite la interconexión con la torre de comunicaciones). Se necesita un switch por planta como mínimo. Según el tamaño y los puntos de interconexión (rosetas de conexión) de cada planta se podrá necesitar utilizar más de un switch por planta.

- Canaletas por cada una de las plantas del edificio donde se precise interconexión. Esto proporcionará una infraestructura cableada (cableado estructurado con Fast-Ethernet) por cada planta que proporcionará una serie de puntos de conexión o rosetas. El número de rosetas irá en función de la dimensión de cada edificio.

En estas rosetas se conectarán los periféricos de uso general como impresoras, escáner, fax, etc. por un lado y los puntos de acceso inalámbricos por otro, siendo estos últimos los encargados de interconectar los ordenadores personales a la red de manera inalámbrica. El número de puntos de acceso inalámbrico en cada planta estará en función de las dependencias a cubrir y del número de ordenadores en esas dependencias.

#### ***IV.4.4.5. Configuración geográfica***

En este apartado se muestra de manera gráfica la variedad de configuraciones a tener en cuenta a la hora de acometer la instalación según las características de los edificios, la ubicación y la distancia a la torre de comunicaciones. Este último aspecto es importante para determinar el tipo de antena a utilizar en los dispositivos inalámbricos.

Las configuraciones que se proponen son idénticas en Malabo y Bata y consisten en una torre de comunicaciones (ver gráficos de cobertura de torres de comunicaciones de Malabo, figura 27, y Bata, figura 28) con 11 y 10 dispositivos respectivamente, y sus antenas correspondientes (el área a cubrir se ha dividido en 11 y 10 zonas, como se puede observar en los gráficos indicados) cubriendo cada uno de ellos un haz de 12° (para esto se emplearán antenas direccionales). Se configura de tal manera que cada zona transmita y reciba por un canal (cada zona transmite y recibe por un canal único y diferente a las otras zonas). Con esto se consigue independencia de zonas y seguridad.

Las configuraciones que se proponen son:

- Red A (Red externa entre edificios con 802.11a en la banda de 5Ghz)
- Red G (Red interna de edificios con 802.11b/g en la banda de 2,4Ghz)

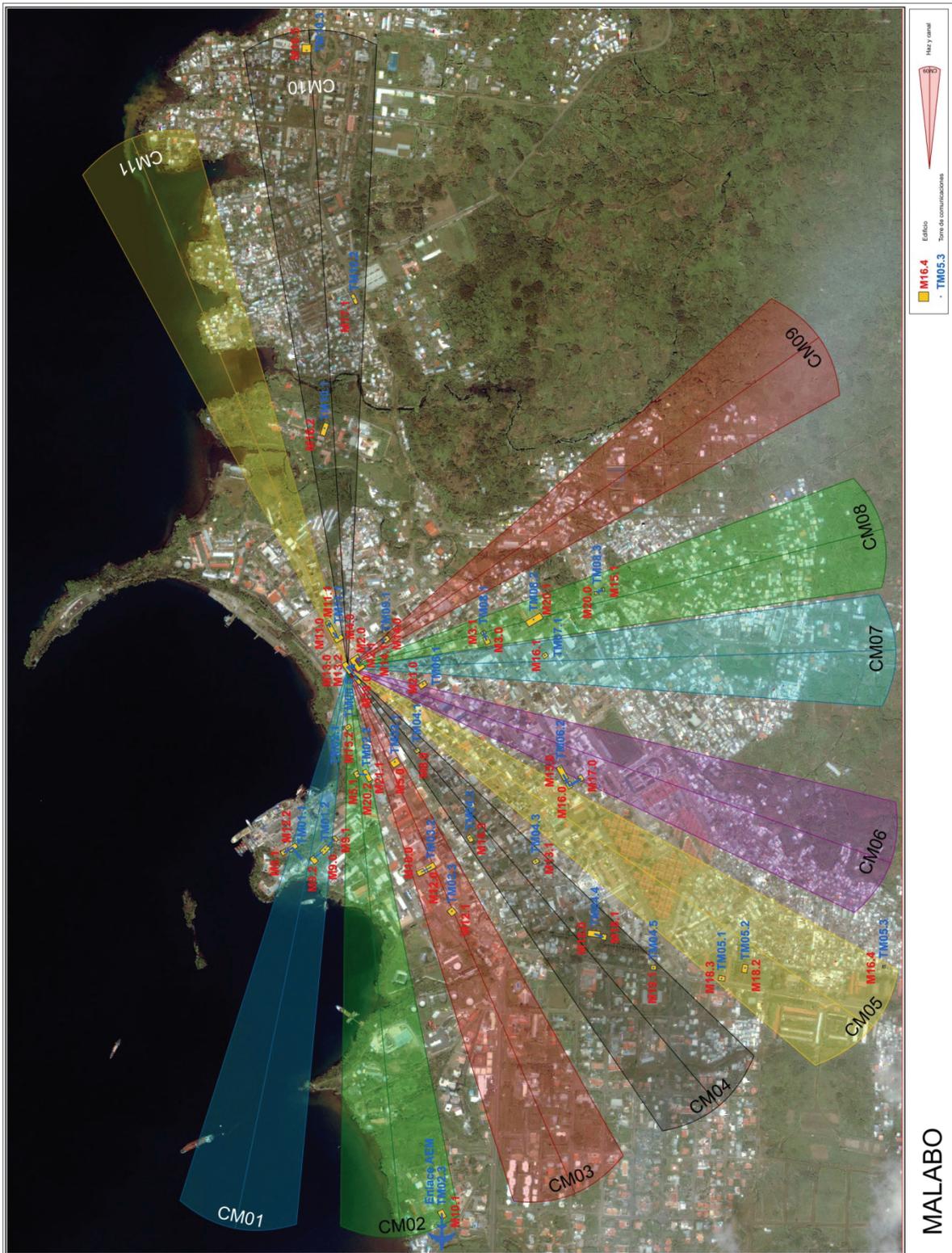


Figura 27. Cobertura de torres de comunicaciones de Malabo

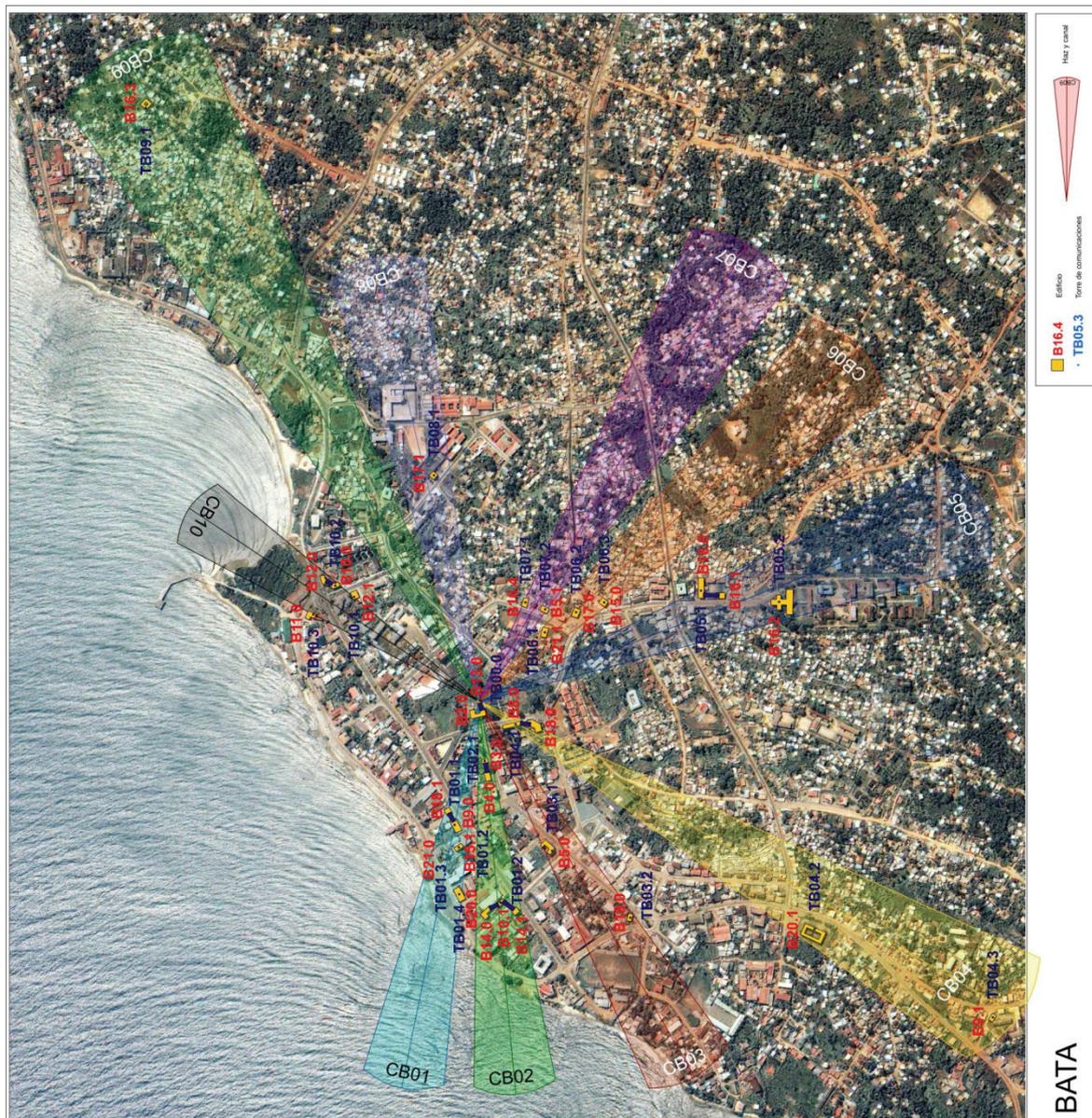


Figura 28. Cobertura de torres de comunicaciones de Bata

#### IV.4.4.5.1. Red A (Red externa entre edificios con 802.11a banda 5Ghz)

Según las características de cada y edificio y su emplazamiento físico (ver figura 25), se presentan 6 posibles alternativas de conexión entre edificios (la velocidad de transmisión será 54 Mbps para todos ellos) que son:

1. Torre de comunicaciones. La torre de comunicaciones lleva 11 dispositivos de enlace en Malabo y 11 en Bata, proporcionando cada dispositivo una cobertura en haz de 12°.
2. Edificio estándar (A)
3. Edificio topográficamente oculto por algún obstáculo (A)

4. Edificios próximos (edificio estándar con un edificio próximo a menos de 300m)(A)(M)
5. Edificio lejano (A)
6. Edificio intermedio con doble enlace a nodo central y a edificio lejano (B)

#### ***IV.4.4.5.2. Red G (Red interna de edificios con 802.11b/g banda 2,4Ghz)***

Como se ha indicado, el modelo de infraestructura de comunicaciones será mixto, esto es, tendrá parte con cableado estructurado trabajando en Fast-Ethernet y parte de manera inalámbrica trabajando a en 802.11-G a 54 Mbps.

La interconexión que se propone es la misma para todos los edificios.

1. Interior edificio estándar (M)

Las letras entre paréntesis se utilizarán para la descripción de las características mínimas de equipamiento del siguiente apartado.

Todos los edificios nombrados en la Red A son tratados internamente como se indica en la Red G.

#### ***IV.4.4.5.3. Antenas para redes inalámbricas***

Se dispone básicamente de dos tipos de antenas para redes inalámbricas en función de la cobertura y distancia que queramos alcanzar. Los dos tipos de antenas son direccionales (o directivas) y omnidireccionales tal y como se describe en los apartados siguientes.

##### ***IV.4.4.5.3.1. Antenas direccionales (o directivas)***

Orientan la señal en una dirección muy determinada con un haz estrecho pero de largo alcance. Una antena direccional actúa de forma parecida a un foco que emite un haz de luz estrecho pero de forma intensa.

Las antenas direccionales "envían" la información a una cierta zona de cobertura, en un ángulo determinado, por lo cual su alcance es mayor, sin embargo fuera de la zona de cobertura no se "escucha" nada, no se puede establecer comunicación entre los interlocutores.

El alcance de una antena direccional viene determinado por una combinación de los dBi de ganancia de la antena, la potencia de emisión del punto de acceso emisor y la sensibilidad de recepción del punto de acceso receptor.

#### ***IV.4.4.5.3.2. Antenas omnidireccionales***

Orientan la señal en todas direcciones con un haz amplio pero de corto alcance. Si una antena direccional sería como un foco, una antena omnidireccional sería como una bombilla emitiendo luz en todas direcciones pero con una intensidad menor que la de un foco, es decir, con menor alcance.

Las antenas omnidireccionales transmiten información teóricamente a los 360 grados por lo que es posible establecer comunicación independientemente del punto en el que se esté. En contrapartida, el alcance de estas antenas es menor que el de las antenas direccionales. El alcance de una antena omnidireccional viene determinado por una combinación de los dBi de ganancia de la antena, la potencia de emisión del punto de acceso emisor y la sensibilidad de recepción del punto de acceso receptor. A mismos dBi, una antena sectorial o direccional dará mejor cobertura que una omnidireccional.

#### ***IV.4.4.5.3.3. Apertura vertical y apertura horizontal***

La apertura es cuanto se "abre" el haz de la antena. El haz emitido o recibido por una antena tiene una abertura determinada verticalmente y otra apertura determinada horizontalmente.

En lo que respecta a la apertura horizontal, una antena omnidireccional trabajará horizontalmente en todas direcciones, es decir, su apertura será de 360°. Una antena direccional oscilará entre los 4° y los 40° y una antena sectorial oscilará entre los 90° y los 180°.

La apertura vertical debe ser tenida en cuenta si existe mucho desnivel entre los puntos a enlazar. Si el desnivel es importante, la antena deberá tener mucha apertura vertical. Por lo general las antenas, a mayor ganancia, menor apertura vertical. En las antenas direccionales, por lo general, suelen tener las mismas aperturas verticales y horizontales.

#### ***IV.4.4.5.3.4. Criterios de selección de antenas***

Las antenas direccionales se suelen utilizar para unir dos puntos a largas distancias, mientras que las antenas omnidireccionales se suelen utilizar para dar señal extensa en los alrededores.

De todo lo expuesto se puede concluir que las antenas que se deben instalar son:

Antenas direccionales (o directivas) para todos los edificios, incluidas las torres de Comunicaciones.

Antenas omnidireccionales para los elementos de comunicación inalámbrica que estén situado en los interiores de los edificios.

#### ***IV.4.4.6. Descripción de las características mínimas del equipamiento***

Se ha visto en los apartados IV.4.4.5.1 y IV.4.4.5.2 que a la interconexión entre edificio se le asignó una letra (A, B y M) según las características propias de cada uno de ellos.

A continuación se verán las características mínimas que debería cumplir aquel equipamiento que fuera en esos edificios, atendiendo a la nomenclatura anterior, esto es A, B y M.

##### ***IV.4.4.6.1. Características mínimas para el equipamiento de edificio tipo A***

Este tipo de equipamiento se utilizará para unir los edificios de características “A” con la torre de comunicaciones o edificio intermedio. Sus características mínimas son:

- Disponer de al menos 19 canales no solapados.
- Permitir transferencias de hasta 15Mbps a 40km como mínimo (depende de la antena)
- Incorporar protocolo Spanning Tree para redundancia.
- Opera en un rango de -40° C a +60° C en entornos húmedos y secos.
- Manejo remoto mediante Web y SNMP.
- Incorporar Power Over Ethernet inyector (PoE).
- Permitir trabajar como un bridge transparente.
- Seguridad: Incorporar AES (Advanced Encryption), WPA2, WEP de 64 y 128 bits.
- Permitir autenticación MAC.

##### ***IV.4.4.6.2. Características mínimas para el equipamiento de edificio tipo B***

Este tipo de equipamiento se utilizará para unir los edificios lejanos a la torre de comunicaciones (actúa como repetidor). Sus características mínimas son:

- Disponer de al menos 19 canales no solapados.
- Permitir transferencias de hasta 45Mbps como mínimo (depende de la antena). En modo repetidor debe poder llegar a 100km.

- Proporcionar calidad de servicio, QoS, permitiendo la configuración de 8 colas para voz, video y datos y soportando baja latencia y Jitter en el enlace inalámbrico.
- Incorporar protocolo Spanning Tree para redundancia.
- Operar en un rango de -40° C a +60° C en entornos húmedos y secos.
- Incorporar Power Over Ethernet inyector (PoE)
- Permitir trabajar como un bridge transparente.
- Manejo remoto mediante Web y SNMP.
- Seguridad: AES (Advanced Encryption), WPA2, WEP de 64 y 128 bits.
- Permitir autenticación MAC (mediante tabla interna o Radius externo)

#### ***IV.4.4.6.3. Características mínimas para el equipamiento de edificios tipo M***

Este tipo de equipamiento se utilizará para unir edificios que están como máximo a 300 metros de un edificio estándar (banda de 5Ghz) y en todas las configuraciones inalámbricas interna de los edificios (banda de 2,4Ghz). Las prestaciones mínimas deberían ser:

- Permitir trabajar en ambas bandas (5Ghz y 2.4Ghz)
- Permitir transferencia de hasta 6 Mbps a 16 Km. como mínimo.
- Llevar antena multibanda incorporada con una ganancia de al menos 17dBi y polarización V/H de 18° en la banda de 5Ghz y una ganancia de al menos 15dBi y polarización V/H de 28° en la banda de 2.4Ghz.
- Proporcionar calidad de servicio QoS permitiendo la configuración de 8 colas para voz, video y datos y soportando baja latencia y jitter en el enlace inalámbrico.
- Incorporar protocolo Spanning Tree para redundancia.
- Operar en un rango de -40° C a +60° C en entornos húmedos y secos.
- Incorporar Power Over Ethernet inyector (PoE)
- Permitir trabajar como un bridge transparente.
- Manejo remoto mediante Web y SNMP.
- Seguridad: AES (Advanced Encryption), WPA2, WEP de 64 y 128bits.

#### ***IV.4.4.7. Elementos de seguridad en redes***

La seguridad es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta, dada la naturaleza inalámbrica de las redes de enlace entre edificios e interiores a cada edificio.

Se muestran en este apartado los diferentes sistemas de seguridad (figura 29) que podrán ser adaptados a fin de garantizar la seguridad en el conjunto de enlaces que configuran la intranet corporativa propuesta para la administración de la República de Guinea Ecuatorial.

En primer lugar, se explicará el concepto de certificado digital, por la importancia que tendrá en toda la instalación para obtener un grado de seguridad máximo (a nivel lógico, es decir, de los datos que se transmiten entre estación cliente y el sistema de información integrado)

Un certificado digital es un documento en formato digital, mediante el cual un tercero confiable (una autoridad certificante o CA) garantiza la vinculación entre la identidad de un sujeto o entidad y su clave pública. Si bien existen varios formatos de certificado digital, los más empleados se rigen por el estándar UIT-T X.509v3. El certificado contiene usualmente el nombre de la entidad certificada, un número de serie, fecha de expiración, una copia de la clave pública del titular del certificado (utilizada para la verificación de su firma digital), y la firma digital de la autoridad emisora del certificado de forma que el receptor pueda verificar que esta última ha establecido realmente la asociación.

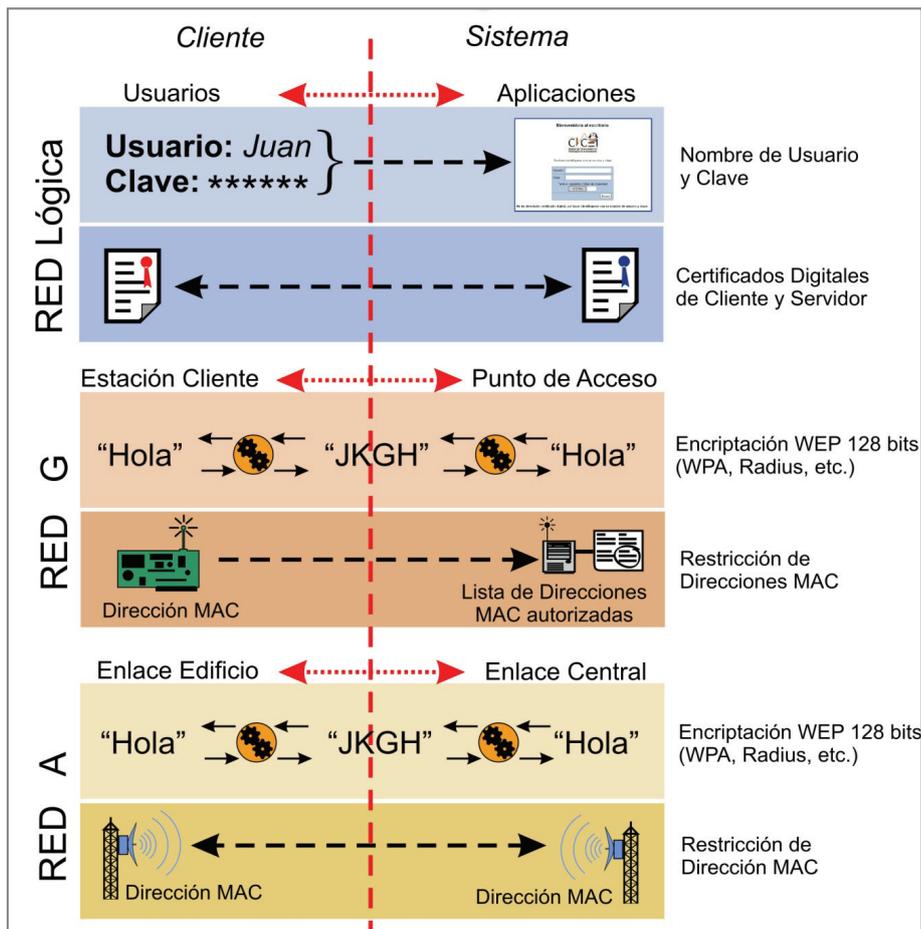


Figura 29. Modelo básico de seguridad en el Sistema de Información Integrado

Se han propuesto distintos niveles de seguridad para el control de acceso de menor a mayor grado, pudiéndose implementar hasta el nivel que se desee según estime la Subcomisión de Infraestructuras. Estos niveles de seguridad que se proponen son:

- Filtrado por MAC (Medium Access Control)
- Clave WEP (Wired Equivalent Privacy) compartida.
- WPA (Wifi Protected Access)
- IEEE 802.11i - WPA2.
- VPN'S (Virtual Private Network)
- Autenticación mediante servidor RADIUS.

#### ***IV.4.4.7.1. Filtrado por MAC (Medium Access Control)***

Este método de control de acceso está muy extendido por su facilidad de configuración. Se basa en realizar dicho control mediante la comprobación de la dirección MAC de nivel 2 o nivel de trama. Su implantación es muy sencilla, ya que sólo se necesita declarar, bien en el punto de acceso, o bien en un servidor aparte, las direcciones MAC que están autorizadas para conectarse a la WLAN. Esta dirección MAC debe ser única para cada uno de los dispositivos conectados a la LAN y viene predefinida de fábrica para todos ellos.

Este sistema de autenticación, pese a su comodidad de implantación y facilidad de uso, no es suficiente para la protección de una red como la que nos ocupa, pero sí se considera como primer escalón de seguridad.

#### ***IV.4.4.7.2. Clave WEP (Wired Equivalent Privacy) compartida***

Es otro de los métodos más comúnmente utilizado hoy en día y consiste en utilizar una clave WEP en la red WiFi que sólo conocen los clientes autorizados. Efectivamente, es un método que reduce la carga de gestión respecto al método anterior, no hay que tocar la configuración cada vez que hay un cliente nuevo, sino que basta con darle la clave a utilizar. Esta facilidad introduce una clara debilidad y es que muchos clientes llegan a conocer la clave WEP, incluso clientes itinerantes que alguna vez necesitaron conexión y se les proporcionó la clave WEP y nunca más se cambió, ya que cada vez que ésta se actualiza hay que avisar a todos los clientes de que hay una clave nueva y que tienen que cambiarla.

#### ***IV.4.4.7.3. WPA (Wifi Protected Access)***

El estándar WPA (WiFi Protected Access) surge como anticipo del, entonces en desarrollo, estándar IEEE 802.11i, para paliar algunos problemas de seguridad surgidos del esquema de cifrado WEP. El principal inconveniente en su desarrollo era que todas las medidas contempladas deberían ser compatibles con la mayoría de las tarjetas y puntos de acceso ya vendidos.

A grandes rasgos, WPA incrementa el tamaño de las claves y el número en uso e introduce un nuevo mensaje de control de integridad más seguro. Concretamente WPA contempla:

IEEE 802.1X como estándar de control de acceso. Maneja dos opciones para su implantación: el modo “personal” que considera el uso de una clave compartida como método de autenticación para evitar el tener que instalar un servidor Radius, y el modo “enterprise” basado en el uso de un Radius como servidor de autenticación.

TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) como esquema de cifrado con claves de 128 bits y vector de inicialización de 48 bits, además de contemplar un sistema para la asignación dinámica de claves y rotación de las mismas.

#### ***IV.4.4.7.4. IEEE 802.11i - WPA2***

El estándar WPA2 de la WIFI Alliance consiste en una mejora del WPA, cambiando el esquema de cifrado a AES-CCMP (Advanced Encryption Standard- Counter Mode CBC-MAC (Cipher Block Chaining-Message Authentication Code) Protocol). El algoritmo de cifrado AES resulta muy interesante, ya que ha sido adoptado como estándar de privacidad por el National Institute of Standards and Technology (NIST), para el gobierno de EEUU. En este caso la WIFI Alliance vuelve a adelantarse al IEEE sacando un estándar muy parecido al tan esperado 802.11i, en previsión de que se alargue la aprobación de éste.

En aspectos relativos a la seguridad son prácticamente idénticos.

#### ***IV.4.4.7.5. VPN'S (Virtual Private Network)***

Esta tecnología se utiliza para la protección de las comunicaciones en la red y permite aislar un grupo de PC's del resto de la red mediante la criptografía. Ofrece tanto privacidad como autenticación. Este modo de control de acceso se basa en la existencia de un servidor VPN que sirve de único punto de conexión al exterior desde la red WIFI. Cuando un usuario se conecta a la WLAN, sólo se le permite el acceso al servidor VPN, lo que le

obligará a autenticarse para poder conectarse a Internet. Con este sistema de acceso, se asegura la confidencialidad de las comunicaciones en base al protocolo seguro utilizado por la VPN (IPsec, SSL,...) y se habilita los métodos de autenticación que el servidor VPN soporta.

#### ***IV.4.4.7.6. Autenticación mediante servidor RADIUS***

RADIUS (en inglés *Remote Access Dial-In User Server*). Es un protocolo de autenticación, autorización y *accounting* para aplicaciones de acceso a la red o movilidad IP.

Cuando se realiza la conexión con un ISP mediante módem, DSL, cable módem, Ethernet o Wi-Fi, se envía una información que generalmente es un nombre de usuario y una contraseña. Esta información se transfiere a un dispositivo RAS (Servidor de Acceso Remoto a la red) sobre el protocolo PPP, quien redirige la petición a un servidor RADIUS sobre el protocolo RADIUS. El servidor RADIUS comprueba que la información es correcta utilizando esquemas de autenticación como PAP (Password Authentication Protocol), CHAP (Challenge Handshake Protocol) o EAP (Extensible Authentication Protocol). Si es aceptado, el servidor autorizará el acceso al sistema del ISP y le asigna los recursos de red como una dirección IP, y otros parámetros como L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol), etc.

#### ***IV.4.4.7.7. Propuesta de Modelo Lógico de Red en la Intranet Corporativa***

Hasta aquí se han descrito los componentes básicos del Plan de Infraestructuras de Comunicaciones, tanto a nivel central (CPDs y enlaces) como de los diferentes edificios de la administración. No obstante, y de acuerdo con el Modelo de Referencia para la Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) de la Organización Internacional de Estándares (ISO), se entiende que hasta ahora, los diferentes componentes de comunicaciones que se han descrito en detalle (enlaces de satélite, enlace punto a punto entre Malabo y Bata, enlaces entre edificios y conexiones interiores en cada edificio) corresponden a tecnologías definidas como de niveles 1 y 2 según OSI (es decir, niveles físicos y de enlace).

Sin embargo, la Intranet Corporativa de la administración se pretende que sea una intranet en sentido estricto, es decir, una red interna basada en los protocolos de comunicaciones característicos de la red Internet (también conocida como pila de protocolos TCP/IP), es decir, una red de nivel 3 según el modelo OSI.

Por lo tanto, la propuesta de Modelo Lógico de operación en la Intranet se basa en la adopción de los ya citados protocolos TCP/IP como sustento de todas las conexiones lógicas entre la totalidad de estaciones cliente consideradas y el conjunto distribuido de servidores que configuran el sistema de información integrado. Esto equivale a organizar una red TCP/IP que contemple tanto las infraestructuras de Malabo y Bata, como las del Centro Especializado.

Se procederá a disponer la intranet como una red privada, pudiendo utilizar cualquiera de los tres rangos asignados por el documento RFC correspondiente, como una red de clase "A" (es decir, con direcciones IP del tipo 10.x.x.x), clase B (172.26.x.x) o como grupos agregados de clase C (192.168.x.x).

Se configurarán tanto los "routers" centrales en los CPDs (Malabo, Bata y Centro Especializado) como los diferentes repetidores de interconexión entre edificios a fin de configurar una topología lógica sencilla y fácil de recordar. Igualmente, se arbitrarán los diferentes servicios básicos de la Intranet (Servidores de Nombres DNS, Servidores de Correo Electrónico, Servidores de Direcciones Lógicas DCHP, etc.) con configuraciones redundantes entre los tres CPDs. La idea básica es que la red será enrutada por los repetidores de enlace hacia los "routers" centrales, que encaminarán la información hacia el CPD adecuado. A estos efectos, el CPD de desarrollo ubicado en el Centro Especializado podrá actuar también como "Firewall" de acceso a la red Internet, siempre bajo la política de accesos al exterior que determine la Comisión de Seguimiento del Plan Director, atendiendo a las consideraciones de seguridad y políticas de buen uso que se estimen oportunas.

#### **IV.4.5. Desarrollo del Plan de Infraestructuras de Comunicaciones**

El Plan de Infraestructuras de comunicaciones se describe a continuación en una propuesta de desarrollo e implantación armonizada con los restantes planes, según los principios básicos y el modelo propuesto en los capítulos anteriores, sobre un horizonte temporal de dos años, de acuerdo con las especificaciones del Plan Director.

##### ***IV.4.5.1. Planificación e integración con los restantes planes***

Como puede verse en el cronograma adjunto (figura 30, ver ampliado en la figura 16), la primera etapa, común a todos los planes contenidos en el Plan Director, consiste en la planificación general y constitución de las Comisiones y Subcomisiones de control y

seguimiento del plan. Como ya se ha dicho, este Plan de Infraestructuras de Comunicaciones estará bajo la supervisión directa de la Subcomisión de Infraestructuras, y por ello se estima un plazo aproximado de dos semanas para organizar las comisiones de seguimiento, determinar los emplazamientos exactos de CPDs, aulas de formación y torres de comunicaciones, y poder realizar un primer acopio de material, conocidas las necesidades de equipos para la primera fase de instalación propiamente dicha.

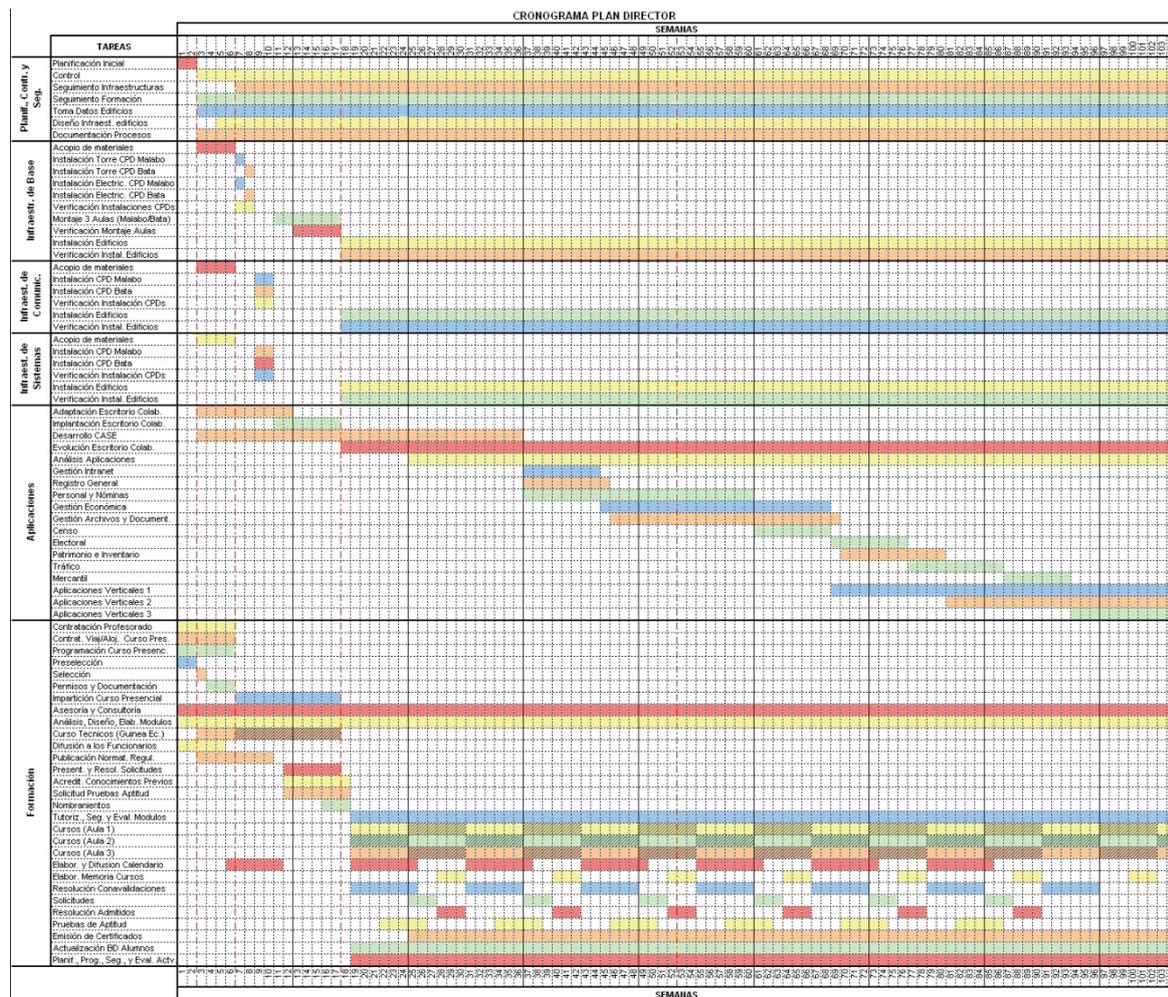


Figura 30. Cronograma general

**IV.4.5.2. Instalación de los CPD's, aulas de formación y torres de comunicaciones**

Como puede comprobarse en el cronograma, aproximadamente en seis semanas, contando desde lo que se entiende como “tiempo cero”, o primera reunión de desarrollo del Plan Director, se estima que, por una parte, el material pueda estar disponible en las dos ciudades capitalinas (Malabo y Bata), a la vez que el grupo de técnicos seleccionados para llevar a cabo la instalación haya recibido el curso intensivo de un mes de duración que se describe en el Plan de Formación.

Así, de acuerdo con las directrices específicas recibidas, se deberá proceder primero a la determinación exacta de los emplazamientos, y a continuación a la instalación de las infraestructuras básicas correspondientes a los Centros de Proceso de Datos (CPDs) y a las aulas de formación, tanto en Malabo como en Bata. Una vez instaladas estas infraestructuras básicas, se podrán desplegar los equipos informáticos y de comunicaciones.

En un primer nivel de aproximación, se contempla que tanto la instalación de las dos torres de comunicaciones de 30 metros de altura, como los equipos de mantenimiento del suministro eléctrico de los CPDs de Malabo y Bata, deban ser realizadas por personal especializado, y por tanto, no dependerán de la formación de los técnicos seleccionados. Es por ello, que se considera crítico para el desarrollo del proyecto que el material y los especialistas involucrados en esta fase se encuentren lo antes posible en condiciones de realizar su trabajo.

#### ***IV.4.5.3. Instalación escalonada en los edificios de la administración***

Según el cronograma previsto, a partir de la semana 18 debería dar comienzo la segunda fase operativa de desarrollo del plan. De la misma forma que la anterior, esta fase es común a los planes de infraestructuras básicas, de comunicaciones y de sistemas informáticos, y consiste en un despliegue escalonado por las diferentes dependencias y edificios de la administración, estando coordinada de forma directa por la subcomisión de infraestructuras (bajo el mando centralizado de la Comisión de Seguimiento del Plan) y siendo ejecutada por el personal técnico previsto.

De forma general, se trata de repetir un esquema que puede ser descrito de la siguiente forma:

1. Identificar un edificio con funcionarios formados adecuadamente
2. Realizar un esquema físico y funcional del edificio (planos y necesidades informáticas indicadas sobre el plano)
3. Diseñar infraestructuras básicas, de comunicaciones e informáticas sobre los planos
4. Realizar la instalación y verificación de las infraestructuras de base
5. Realizar la instalación y verificación de las infraestructuras de comunicaciones
6. Realizar la instalación y verificación de las infraestructuras informáticas
7. Documentar todo el proceso sobre la aplicación de inventario, auditoría y seguimiento (gestión integral) de la intranet.

Conciernen a este Plan de Infraestructuras de Comunicaciones los apartados 5 y 7, que describiremos con más detalle a continuación:

#### ***IV.4.5.3.1. Instalación y configuración de las infraestructuras de comunicaciones***

Será llevada a cabo por el personal técnico bajo la dirección inmediata de los jefes de equipo y la supervisión de la Dirección Técnica.

La manera de proceder será la instalación y configuración de los dispositivos de comunicación en el armario de entrada y planta de los edificios, junto con el dispositivo de comunicaciones y antena en la torreta o mástil de comunicaciones. Posteriormente se hará el despliegue de los dispositivos inalámbricos y una vez hecho esto y comprobado su funcionamiento, se procederá a la instalación de los equipos de usuario.

La planificación prevista para Malabo y Bata estará sujeta a lo que la Subcomisión de Infraestructuras considere oportuno, aunque una propuesta inicial sería la siguiente:

1. Enlace a 2Mbps entre Malabo y Centro Especializado
2. Torre de Comunicaciones de Malabo, CPD y aulas de formación
3. Torre de Comunicaciones de Bata, CPD y aula de formación
4. Enlace a 2Mbps entre Malabo y Bata
5. Edificios según prioridades establecidas por la Subcomisión de Infraestructuras

#### ***IV.4.5.3.2. Documentación del proceso e introducción en la aplicación de inventario y gestión integral de la intranet corporativa***

Corresponde esta tarea a los jefes de equipo, bajo la supervisión de la Subcomisión de Infraestructuras, que determinará en su momento a los responsables del mantenimiento de la aplicación informática específica.

Hasta que esta aplicación informática no esté plenamente desarrollada, el proceso se realizará sobre el papel, y consiste en la creación, relleno y archivado de todos los formularios asociados al control detallado de todos y cada uno de los componentes instalados.

## **IV.5. Plan de Sistemas Informáticos**

### **IV.5.1. Introducción**

Este Plan de Sistemas se encuadra dentro del Plan Director, y tiene como objetivo principal el diseño y desarrollo de una infraestructura informática que permita a la administración una gestión moderna y eficaz de sus recursos de información, entendiendo como infraestructura informática el conjunto de equipos, sistemas y periféricos que, integrados por la infraestructura de red descrita en el apartado anterior y ejecutando las aplicaciones informáticas descritas en el apartado siguiente, han de componer el sistema de información o Intranet Corporativa de la administración.

De esta forma, se contempla el despliegue de un conjunto de sistemas informáticos de diversas características, que serán distribuidos por todas las dependencias de la Administración, bajo una perspectiva global, es decir, como partes de un conjunto destinado a satisfacer las necesidades de sus usuarios.

### **IV.5.2. Principios Generales**

Dado que este Plan de Sistemas forma parte del Plan Director, ha de estar desde un principio inspirado por los principios básicos o Ejes Guía que definen la filosofía general del Plan Director, a la vez que como parte del conjunto, se contempla su puesta en marcha de forma conjunta e indivisible con los restantes planes parciales, muy especialmente con los planes de infraestructuras básicas y de comunicaciones, sin los cuales es muy difícil entender el desarrollo aquí propuesto. De los principios básicos, se han tomado en cuenta de forma muy especial los siguientes:

- Empleo intensivo de sistemas abiertos y estándares.
- Sistema de información centralizado, homogéneo y tolerante a fallos.
- Modelo de operación básico – Arquitectura cliente-servidor en tres niveles.
- Necesario compromiso al más alto nivel institucional.

#### ***IV.5.2.1. Empleo intensivo de sistemas abiertos y estándares***

La interpretación que se podría hacer de este principio conduciría a la recomendación de utilizar equipos informáticos contruidos sobre “hardware abierto”, es decir, con arquitectura libre de patentes. Al contrario que en los elementos de software, en los que el concepto “programas de fuente abierta” está desplazando a los programas basados en el

empleo de licencias, la práctica inexistencia de componentes de hardware realmente “abiertos” nos lleva a interpretar este principio como la conveniencia de utilizar equipos informáticos con arquitectura estándar, de forma que siempre existan diferentes alternativas a la solución que se adopte.

Es por todo esto que se propondrá el empleo de arquitecturas “Intel compatible” en todos los servidores, estaciones de trabajo y equipos portátiles, recomendándose igualmente que los restantes componentes como impresoras, equipos de comunicaciones, PDAs, etc.; dispongan de esta arquitectura o al menos, que estén basados en componentes con amplísimo nivel de utilización y suficiente cantidad de fabricantes como para no ser considerados “propietarios”.

#### ***IV.5.2.2. Sistema de información centralizado, homogéneo y tolerante a fallos***

Este principio básico se puede traducir, en lo que atañe a la infraestructura informática, en la organización de una serie de servidores centrales que dan servicio al conjunto de estaciones cliente o de usuario final (entendidos como equipos fijos, portátiles o PDAs) y que permiten acceder, sin más limitaciones que las impuestas por los criterios de seguridad, a todo el conjunto de aplicaciones, recursos de información y equipamiento específico (impresoras, escáneres, fax, etc.). De esto se deduce que se intentará evitar, o al menos minimizar, el empleo de servidores departamentales, garantizando que todos los recursos de información estén ubicados allí donde puedan ser mantenidos en óptimas condiciones y ser accedidos (con todas las medidas de seguridad y protección contra accesos indeseados) con independencia de su ubicación geográfica.

Es de extrema importancia que desde un principio todos los recursos humanos (desde la alta dirección hasta el último funcionario de la administración) estén dispuestos a entender que, con independencia de la ubicación física o incluso de su adscripción funcional, todo equipo informático de la administración que esté conectado a la intranet corporativa debe considerarse como parte de dicha intranet, y por tanto, cumplir todas las normas de seguridad física y lógica, de control de versiones de software, de mantenimientos y en general, de las políticas de buen uso que se vayan estableciendo.

#### ***IV.5.2.3. Modelo de operación básico – Arquitectura cliente-servidor en tres niveles***

En este modelo, se hace una separación conceptual de todo proceso en la intranet, de forma que se distingue entre tres componentes básicos: servidor de base de datos, servidor de aplicaciones y estación cliente (también llamada estación de trabajo).

Así, cualquier usuario del sistema accederá, desde su estación de trabajo (entendida como su ordenador personal –fijo o portátil–, su PDA o incluso su teléfono móvil) a la Intranet Corporativa, dónde, en virtud de sus privilegios de usuario y a través de los mecanismos de seguridad pertinentes, podrá acceder al conjunto de aplicaciones corporativas (residentes en los denominados servidores de aplicaciones) que a su vez interactuarán con la base de datos corporativa de la administración (mantenida en los servidores de base de datos). Este modelo de trabajo contempla como excepción (con el estado del arte actual de las tecnologías) el empleo de las herramientas ofimáticas sencillas, que por mera cuestión de operatividad, se considerarán residentes en cada estación de trabajo (aunque se espera que en un futuro próximo estén disponibles alternativas ofimáticas efectivas basadas en el modelo antes citado, que podrán ser incorporadas a medida que su grado de madurez así lo aconseje).

#### ***IV.5.2.4. Necesario compromiso al más alto nivel institucional***

Este principio básico, transversal a todos los componentes del Plan Director, se traduce en este caso como la necesidad de que la infraestructura informática sea considerada a todos los efectos como un bien común, es decir, que no pertenece a nadie sino al conjunto de la administración. Esto no significa que un determinado departamento no pueda tener unas ciertas especificidades que requieran ser atendidas de forma especial, sino que una vez escuchadas todas las necesidades, la adopción de la solución siempre debería ser realizada en el contexto de este plan de sistemas, garantizándose así la idoneidad de la solución y que esta cumpla los requisitos ya descritos de homogeneidad, seguridad, integración en el conjunto y adecuado mantenimiento.

De la misma forma que este Plan Director emana de una iniciativa llevada a cabo de forma institucional, en el seno de una Comisión constituida a tal efecto y escuchados todos los posibles interlocutores, se propone que la ejecución y seguimiento de este Plan de Sistemas sea dirigida por una Subcomisión de Infraestructuras, que a su vez dependería de la Comisión de Seguimiento del Plan Director.

### **IV.5.3. Planteamiento del problema. Análisis y propuesta de solución**

#### ***IV.5.3.1. Toma de datos sobre el terreno***

En esta toma de datos se visitaron la práctica totalidad de las dependencias de la administración en las dos principales ciudades del país: Malabo y Bata. Se realizó un recorrido por cada una de estas instalaciones y se obtuvieron datos acerca de las características de cada edificio, tanto geométricas (dimensiones, superficie útil, número de dependencias, número de plantas) como funcionales (número de puestos de trabajo estimados) y organizativas (descripción aproximada de las tareas a realizar por los funcionarios adscritos a cada edificio, categoría y nivel de los mismos).

De la misma forma, se pudo obtener, por parte de los miembros de la comisión constituida con motivo de la estancia del grupo que realizó la toma de datos, una descripción detallada, tanto de las especiales características de Guinea (ministerios con sede en Malabo y delegación en Bata, Gobierno que alterna su sede entre ambas ciudades, etc.). También se llevaron a cabo una serie de reuniones con representantes de todos los ministerios contemplados en este estudio, donde entre otras cosas, se solicitaron datos acerca de la estructura orgánica y funcional de cada ministerio en sus diferentes sedes (aunque lamentablemente el nivel de concreción de los datos recibidos por parte de los ministerios no fue el deseado, queremos dejar patente la profesionalidad, la dedicación y la atención de todos los integrantes de dicha comisión, muy especialmente de su presidente).

#### ***IV.5.3.2. Criterios generales de selección y dimensionamiento de los equipos informáticos***

Con los datos obtenidos en la fase que se acaba de describir, junto con los principios generales antes citados, se pudo proceder a una primera definición de la solución a adoptar, que enunciaremos brevemente a continuación.

Desde el punto de los sistemas informáticos, se pueden considerar tres tipos básicos de dependencia en la administración, que permiten un estudio por separado de sus necesidades. Nos referimos a los Centros de Proceso de Datos o CPDs, las aulas de formación y los diferentes edificios administrativos.

#### ***IV.5.3.2.1. Centros de Proceso de Datos (CPDs)***

Se ha contemplado la instalación de dos centros de proceso de datos, uno en Malabo y otro en Bata, dotados de capacidad suficiente para atender las demandas de todos los equipos de la administración en ambas provincias. En estos CPDs se instalarán los servidores necesarios para mantener todas las aplicaciones informáticas previstas (tanto servidores de aplicaciones como de bases de datos), y se considera inicialmente que el instalado en Malabo se encuentre en producción, mientras que el de Bata sirva como copia de respaldo, manteniendo sincronizadas sus bases de datos a través de la línea de interconexión prevista.

Igualmente, se estima necesario que exista un tercer Centro de Proceso de Datos que se encargue de la fase de desarrollo de todo el conjunto de aplicaciones. Este tercer CPD se considera ubicado en el CICEI, y básicamente dispone de equipos gemelos a los instalados en los CPDs de producción. A través del enlace previsto de satélite, se pueden actualizar de forma permanente las nuevas versiones de las aplicaciones, realizar actuaciones concretas sobre las bases de datos, etc.

Desde el punto de vista de la infraestructura informática y a un primer nivel cualitativo de aproximación, la estructura de cada uno de estos tres CPDs ha de constar de:

- Servidores de aplicaciones.
- Servidores de base de datos.
- Servidores de disco en configuración RAID (tolerante a fallos)
- Equipamiento adicional (armarios, sensores, pantallas, etc.)

Procederemos a continuación a explicar cada uno de estos elementos.

##### ***IV.5.3.2.1.1. Servidores de aplicaciones***

De acuerdo con el paradigma de la arquitectura cliente-servidor en tres niveles, se entiende como servidor de aplicaciones un ordenador encargado de mantener y ejecutar las aplicaciones corporativas, que hace de interfaz entre los clientes (las estaciones de usuario) y los servidores de bases de datos. Típicamente se trata de sistemas orientados a la ejecución rápida y simultánea de código, por lo que se pretende que sean equipos con procesador de última generación y con elevada capacidad de memoria. Sus requerimientos de almacenamiento no son muy importantes, siendo suficiente una unidad de disco

estándar, en la que se almacena tanto el sistema operativo como las aplicaciones que han de servir.

Es importante indicar que, a fin de garantizar la escalabilidad y la tolerancia a fallos del conjunto, se ha contemplado la disposición de varios servidores (tres) en paralelo, en lo que se denomina configuración “cluster”, como puede verse en la figura 31. De esta forma, cuando un usuario accede a cualquier aplicación corporativa, un cuarto sistema “frontal” responde como si fuese el servidor, mientras que realmente lo que hace es encaminar su petición al servidor del “cluster” que se encuentre más descargado en ese momento. Esto permite tanto la escalabilidad (pudiéndose incrementar la potencia del conjunto sin más que incorporar nuevos servidores) como la tolerancia a fallos, ya que, ante la caída de cualquier servidor, el sistema frontal lo elimina de la lista de equipos disponibles, por lo que el conjunto seguirá operativo. Por supuesto, cualquier incidencia de este tipo queda reflejada en el sistema de gestión del conjunto, por lo que el equipo de gestión es informado inmediatamente y se pueden tomar las medidas correctoras.

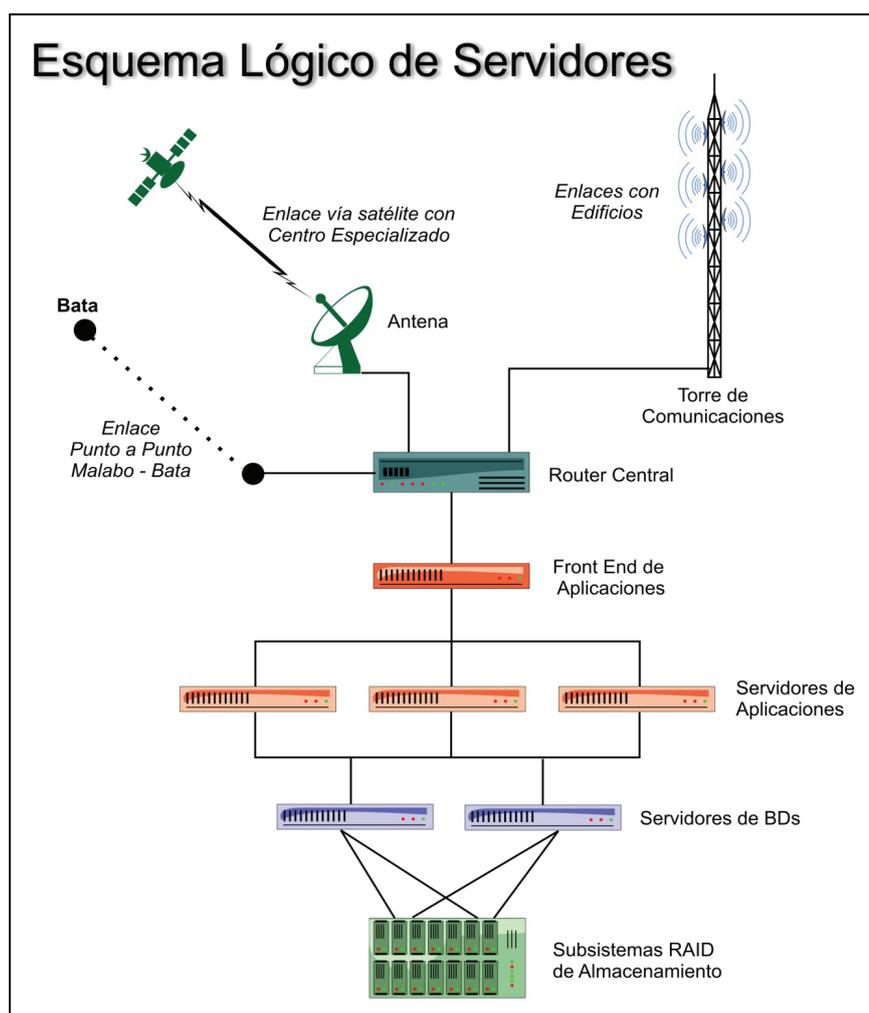


Figura 31. Esquema lógico de servidores.

#### ***IV.5.3.2.1.2. Servidores de bases de datos***

Este tipo de servidores se especializa en el mantenimiento de la base de datos corporativa. Básicamente lo que hacen es recibir las solicitudes de operación sobre la base de datos por parte de los servidores de aplicaciones y ejecutar las transacciones pertinentes, garantizando la integridad y la seguridad de todas las operaciones sobre dicha base de datos.

Típicamente estos servidores están orientados a la ejecución de pocos programas (los aplicativos de gestión de bases de datos), con grandes exigencias de recursos, especialmente de memoria interna. A su vez, las bases de datos podrán estar soportadas sobre una o varias unidades de disco, o bien sobre verdaderos subsistemas autónomos, que es la solución que se ha contemplado en el caso que nos ocupa.

Se ha dispuesto una pareja de servidores de estas características en cada CPD, pudiendo trabajar bien en configuración “cluster” (trabajando de forma similar a la antes descrita para los servidores de aplicaciones) o bien en configuración de servidor principal y servidor de respaldo, lo que permite garantizar la existencia de dos bases de datos plenamente operativas.

#### ***IV.5.3.2.1.3. Subsistema de almacenamiento en disco en configuración RAID***

A fin de organizar físicamente la información que gestionan los servidores de bases de datos, se ha contemplado la existencia de un servidor de unidades de disco en configuración RAID. Estos subsistemas se ocupan de agrupar varias unidades de disco en un sólo disco virtual de mucha mayor capacidad, posibilitando a su vez la tolerancia a fallos mediante sofisticados sistemas de reparto de la información a lo largo de las diferentes unidades de disco, con lo cual garantizan que ante el fallo de cualquiera de sus unidades, el sistema siga operativo.

El servidor de almacenamiento previsto está dotado de dos canales de comunicación independientes, lo que garantiza su completa tolerancia a fallos, estando enlazado cada uno de sus dos canales a los dos servidores de bases de datos. De esta forma, la batería de unidades de disco se puede organizar de forma absolutamente independiente, en tantas unidades lógicas con acceso dual desde los servidores como se desee.

Aunque estos servidores disponen de unidades de almacenamiento externo (DVD-ROM), la filosofía de copias de respaldo prevista contempla que todo el sistema sea tolerante a

fallos, de manera que siempre existan dos versiones de todos los datos corporativos simultáneamente en cada CPD. Además, los mecanismos automáticos de respaldo entre los CPDs de Malabo y Bata garantizarían que ante un desastre que inutilizase completamente un CPD (como por ejemplo, un incendio que destruyese físicamente una instalación), todo el sistema pudiese estar operativo en el menor tiempo posible (sin más que restituir las conexiones de red y encaminarlas al CPD superviviente)

#### ***IV.5.3.2.1.4. Equipamiento adicional en los CPDs***

Además de los servidores de aplicaciones, de bases de datos y de almacenamiento en disco, se contempla la instalación en los CPDs de una serie de equipos que garanticen la funcionalidad del conjunto. Por ejemplo, se ha previsto la instalación de todos los servidores en un armario informático con controles de seguridad, de temperatura, etc.; mientras que una serie de consolas con los conmutadores lógicos correspondientes permite controlar con comodidad la operación de todos los equipos.

Dado que los CPDs no dispondrán de personal específico para su mantenimiento y operación, los servidores principales disponen de consolas de operación remota, que permite cualquier actuación, incluso física (encendido y apagado) de los mismos, desde cualquier estación de usuario de la red, siempre que se disponga de los privilegios para ello.

#### ***IV.5.3.2.2. Aulas de formación***

Entendiendo que un factor crítico de éxito del Plan Director es la existencia de un Plan de Formación que garantice que la totalidad de la plantilla de funcionarios recibe la formación imprescindible para realizar las tareas que tenga encomendadas, se ha previsto la instalación y dotación de tres aulas de formación (dos en Malabo y una en Bata)

Desde el punto de vista del equipamiento informático, estas aulas estarán formadas por una serie de estaciones de trabajo (ordenadores personales) iguales a las que se dotarán en las dependencias de la administración. Además, se contempla la dotación de una serie de recursos específicos para las tareas docentes y muy especialmente para el carácter semipresencial y parcialmente a distancia, con apoyo por videoconferencia desde el CICEI

Así, los componentes informáticos de cada una de las aulas de formación serán:

- Estaciones de trabajo (ordenadores personales de sobremesa)
- Cañón de proyección.

- Equipo de videoconferencia.
- Impresoras (color y blanco y negro)
- Copiadora de medio volumen.
- Escáner.

#### ***IV.5.3.2.3. Equipamiento informático en los diferentes edificios de la administración***

Después de haber analizado los componentes informáticos de carácter central, y por tanto, no adscritos a ningún organismo en particular, sino necesarios para el funcionamiento del conjunto –centros de proceso de datos o CPDs– o bien necesarios para la formación de la totalidad de usuarios del sistema –aulas de formación–; se propone a continuación, y con carácter cualitativo, una breve descripción del equipamiento informático que debe ser desplegado de forma gradual (acompañada tanto con la disponibilidad de infraestructuras básicas y de red, como con la existencia de personal formado en el empleo de estos equipos) por los diferentes edificios y dependencias de la administración.

##### ***IV.5.3.2.3.1. Estaciones de usuario***

Bajo esta denominación se engloban los diferentes tipos de equipos informáticos que cualquier usuario podrá utilizar para acceder al sistema de información o Intranet Corporativa de la administración. El principio fundamental es que la única consideración para que un usuario acceda a los recursos del sistema es que esté autorizado para ello, siendo por tanto la facilidad de uso y la seguridad, los dos principios básicos cuyo equilibrio habrá de ajustarse a fin de hacer la Intranet un sistema de información seguro y fácil de utilizar.

Como ya se ha dicho, se contemplan básicamente tres tipos de estación de usuario o estación cliente:

- Ordenador personal de sobremesa.
- Ordenador personal portátil.
- PDA o teléfono móvil (con funcionalidad reducida)

##### ***IV.5.3.2.3.2. Ordenadores personales de sobremesa***

Constituyen el elemento básico de acceso por parte de los funcionarios al sistema de información de la administración. Desde el punto de vista informático, se trata de

ordenadores con procesador Intel compatible y elevada capacidad de memoria y de disco duro. Las características mínimas (en 2005) que se han estimado son:

- Procesador Intel compatible a 2 GHz.
- 512 Mb de memoria RAM.
- Disco duro de 80 Gb.
- Unidad lectora CD/DVD.
- Tarjeta gráfica con 128 Mb.
- Tarjeta de red inalámbrica 802.11G / Ethernet a 100 Mbps.
- Teclado.
- Ratón óptico.

Como ya se ha indicado, tanto estos equipos como los portátiles harán uso de la red para su interacción con el sistema de información de la administración. No obstante, dado el estado del arte de las tecnologías, se estima que las aplicaciones ofimáticas básicas (procesador de textos, hoja de cálculo, etc.) así como algunas aplicaciones específicas (programas de diseño asistido por computador, sistemas de información geográfica, etc.) se encuentren instaladas de forma local en los equipos de usuario. De cualquier forma, el sistema de información de la administración contempla como elemento fundamental dentro del Escritorio Colaborativo la herramienta de gestión documental, que permite almacenar cualquier documento, con independencia de la aplicación que lo utilice, en óptimas condiciones de seguridad (tanto de acceso restringido a los usuarios autorizados, como de control antivirus y con existencia de copias de respaldo). Todo esto permite garantizar que, sin más que cumplir con las políticas de buen uso, ningún documento estará almacenado en un disco local de una estación de usuario, y por tanto no se encontrará en peligro de destrucción por avería del ordenador, infección por virus o ninguna otra incidencia a las que lamentablemente son tan proclives los ordenadores personales.

#### ***IV.5.3.2.3.3. Ordenador personales portátiles***

Dadas las especiales características de la administración de la República de Guinea, con su estructura de Gobierno alternando su sede entre las dos ciudades capitalinas (Malabo y Bata), se ha contemplado que una serie de altos cargos de cada ministerio dispongan de ordenadores portátiles, a fin de facilitar su trabajo diario, con independencia de su localización geográfica.

Estos ordenadores portátiles disponen de características similares a las de los ordenadores de sobremesa, pudiéndose conectar a la Intranet Corporativa con independencia de la ciudad (Malabo o Bata) y del edificio en que se encuentren, sin más requisito que encontrarse bajo el área de influencia de alguna de las redes inalámbricas de la Administración.

#### ***IV.5.3.2.3.4. PDAs y teléfonos móviles***

Dentro de este Plan de Sistemas se ha contemplado también la auténtica revolución que están protagonizando hoy en día los sistemas microelectrónicos personales. Nos referimos a los denominados PDA (Asistente Personal Digital o Personal Digital Assistant), también conocidos como “Palm type PC”, término que se podría traducir como “ordenador que cabe en la palma de la mano”. Estos equipos, que se caracterizan por disponer de un procesador y un sistema operativo con prestaciones similares a las de un ordenador de sobremesa, disponen de un sistema de entrada de datos orientado a reconocimiento de escritura y son muy empleados como agendas electrónicas, permitiendo incluso la realización de tareas ofimáticas sencillas. Del mismo modo que en la dotación de ordenadores portátiles, se estima que los altos cargos de la administración puedan disponer de este tipo de herramienta.

Por último, diferentes fabricantes de telefonía móvil están incorporando funcionalidades de PDA a muchos de sus equipos. Es por ello que, sin estar considerados estrictamente como herramientas de trabajo de la administración, se contemplará también, por ejemplo, la sincronización de las agendas de equipos móviles con la agenda colaborativa del escritorio.

#### ***IV.5.3.2.3.5. Impresoras***

Dentro de este plan se han previsto también los elementos de impresión que permitan a la Administración gestionar todos los impresos y escritos necesarios en la práctica administrativa común. Sin embargo, queremos dejar patente que una de las misiones fundamentales del Plan Director es reducir la “carga de papel” en el proceso administrativo, de forma que una vez implantado y operativo, se pueda ir avanzando hacia el objetivo de la denominada “oficina sin papeles”. Como se describe en el Plan de Aplicaciones, la existencia de una serie de aplicaciones informáticas transversales a diferentes ministerios, junto con la propia gestión documental y la posibilidad de realizar tramitación completa de documentos con la aplicación de flujos de trabajo, permiten la realización de una necesaria reingeniería de los procesos administrativos, que, con los

adecuados cambios en la normativa, disminuyan de forma espectacular el uso del papel como sustrato básico de información, al menos entre las diferentes administraciones.

Los elementos de reprografía e impresión cuyo despliegue se contempla son básicamente:

- Impresoras Laser en color.
- Impresoras Laser en blanco y negro.
- Copiadoras de alto volumen.
- Copiadoras de bajo volumen.

Las impresoras laser color se consideran como los elementos de impresión de más alta calidad. Permiten (a un coste relativamente elevado) la impresión de documentos, fotografías, imágenes o gráficos en color. Se ha estimado que se disponga de una por sede ministerial y por delegación de cada ministerio en la ciudad de Bata.

Las impresoras laser en blanco y negro se estiman como el sistema universal de impresión en las diferentes dependencias. Estando disponibles a través de la red, se ha estimado de forma aproximada la instalación de uno de estos equipos por cada seis estaciones de trabajo.

Las copiadoras de alto volumen (que pueden considerarse también como impresoras de muy alta capacidad reprográfica) estarán orientadas a la realización de copias masivas a coste reducido. Se ha previsto una copiadora en cada sede central de ministerio.

Por último, se ha estimado que en cada edificio de la administración se disponga también de una copiadora de volumen medio (accesible igualmente como impresoras de altas prestaciones).

Estos cuatro tipos de elemento irán conectados a la Intranet Corporativa, de modo que serán accesibles desde cualquier estación de trabajo, sin más que disponer de los privilegios necesarios para hacer uso de ellos.

#### ***IV.5.3.2.3.6. Equipamiento específico***

Se consideran bajo esta denominación aquellos componentes informáticos que no son de uso habitual en la administración, y que por tanto serán ubicados en función de las necesidades específicas de los diferentes departamentos. Nos referimos de forma particular a los dispositivos de entrada de datos por lectura de imágenes (escáneres) y a los trazadores gráficos, más conocidos con la denominación de Plotters.

#### ***IV.5.3.2.3.7. Escáneres***

Se ha considerado la instalación de dos tipos de escáneres, ambos de alta resolución y con interfaz de conexión a la red (aunque también se podrán conectar a equipos de forma individual), estando diferenciados por el tamaño máximo de documento que son capaces de leer. Así, se ha previsto la dotación de un total de cuatro escáneres de tamaño DIN A3 (ubicados en Ministerios con necesidades específicas) y de un escáner de tamaño DIN A4 en cada sede o delegación de ministerio, en cantidad aproximada de uno cada 20 usuarios.

#### ***IV.5.3.2.3.8. Trazadores gráficos (Plotters)***

Este tipo de dispositivos de salida se caracterizan por su capacidad de realizar impresiones de elevado tamaño (planos, carteles, posters, etc.). De hecho, su principio básico de funcionamiento (inyección de tinta) es exactamente el mismo que el de muchos tipos de impresoras, estando diferenciados básicamente por el tamaño del papel de entrada que soportan.

Desde la consideración de que estarán conectados a la intranet, y que, por tanto, podrán ser accesibles desde cualquier dependencia que pudiese necesitar imprimir planos o cualquier otro tipo de documento en gran formato, se ha previsto la instalación de cuatro plotters de tamaño DIN A0 en los ministerios con mayor demanda de este tipo de equipamiento.

#### ***IV.5.3.2.4. Consideraciones de seguridad en los equipos informáticos***

Aunque las consideraciones de seguridad se discuten con más detalle en los planes de comunicaciones y de aplicaciones, queremos reseñar que básicamente consideraremos tres niveles de seguridad en el acceso a la red:

- Seguridad física en el acceso a la red.
- Seguridad lógica en el acceso a la intranet.
- Seguridad interna en cada estación de trabajo.

La primera se ocupa de garantizar que sólo aquellos equipos autorizados tienen acceso físico a la red, mientras que la segunda permite asegurar que, además de estar en un equipo autorizado, el usuario dispone de privilegios para acceder a la intranet y por tanto, puede interactuar de alguna forma con el sistema de información. En cambio, la tercera es más difícil de garantizar, ya que atañe a las políticas de uso de los equipos informáticos, y a la evitación de que bien por mal uso del sistema, o por desconocimiento de prácticas elementales de seguridad, un equipo pueda haber sido contaminado con algún código

malicioso (virus, gusanos de red, etc.) que lo convierta en inestable, poco fiable o definitivamente peligroso para el resto del sistema.

De estos tres tipos de seguridad, la que nos ocupa en el plan de sistemas y equipos informáticos es la seguridad física. Por tanto, el objetivo principal será el garantizar que ningún equipo ajeno a la administración pueda acceder físicamente a su intranet. Para ello, tal y como se detalla en los planes de infraestructuras de comunicaciones y de aplicaciones, toda estación de trabajo (ordenador de sobremesa o portátil) dispondrá de un certificado digital, basado en los métodos de cifrado más sofisticados que existen en la actualidad, y que cifrará todas las comunicaciones, siendo requisito indispensable para un acceso completo al sistema de información de la administración o Intranet Corporativa. De las diferentes alternativas que permiten el empleo de certificados digitales, se considera como óptima la que incluye este certificado en un componente físico del sistema, bien como tarjeta inteligente o como unidad de memoria USB.

De esta forma, el requisito previo para que un equipo pueda formar parte de la red a través de su infraestructura inalámbrica es que tenga instalado este componente. Se entiende que las impresoras y los equipos que tengan acceso a la red a través de su infraestructura de cableado, por tener una posibilidad de control físico y lógico, no precisarán de este nivel de seguridad. En cuanto a los equipos personales de reducida capacidad, como los teléfonos móviles, podrán tener un acceso más limitado a los recursos de información, por lo que se establecerán políticas adecuadas de uso, con las restricciones que se consideren oportunas.

#### **IV.5.4. Desarrollo del plan de Sistemas Informáticos**

El Plan de Sistemas Informáticos propuesto se describe a continuación en una propuesta de desarrollo e implantación armonizada con los restantes planes, según los principios básicos y el modelo propuesto en los capítulos anteriores, sobre un horizonte temporal de dos años, de acuerdo con las especificaciones del Plan Director.

##### ***IV.5.4.1. Planificación e integración con los restantes planes***

Como puede verse en el cronograma adjunto, la primera etapa, común a todos los planes contenidos en el Plan Director, consiste en la planificación general y constitución de las comisiones y subcomisiones de control y seguimiento del plan. Como ya se ha dicho, este plan de sistemas estará bajo la supervisión directa de la Subcomisión de Infraestructuras, y por ello se estima un plazo aproximado de dos semanas para organizar las comisiones de

seguimiento y poder realizar un primer acopio de material, conocidas las necesidades de equipos para la primera fase de instalación propiamente dicha.

**IV.5.4.2. Instalación de los CPDs y de las aulas de informática**

Como puede comprobarse en el cronograma, figura 32 (ver ampliado en la figura 16), aproximadamente en seis semanas, contando desde lo que se entiende como “tiempo cero”, o primera reunión de desarrollo del Plan Director, se estima que, por una parte, el material pueda estar disponible en las dos ciudades capitalinas (Malabo y Bata), a la vez que el grupo de técnicos seleccionados para llevar a cabo la instalación haya recibido el curso intensivo de un mes de duración que se describe en el Plan de Formación.

Así, de acuerdo con las directrices específicas recibidas, se deberá proceder a la instalación de las infraestructuras básicas correspondientes a los Centros de Proceso de Datos (CPDs) y a las aulas de formación, tanto en Malabo como en Bata. De esta forma, se podrán desplegar, instalar y configurar los equipos informáticos previstos.

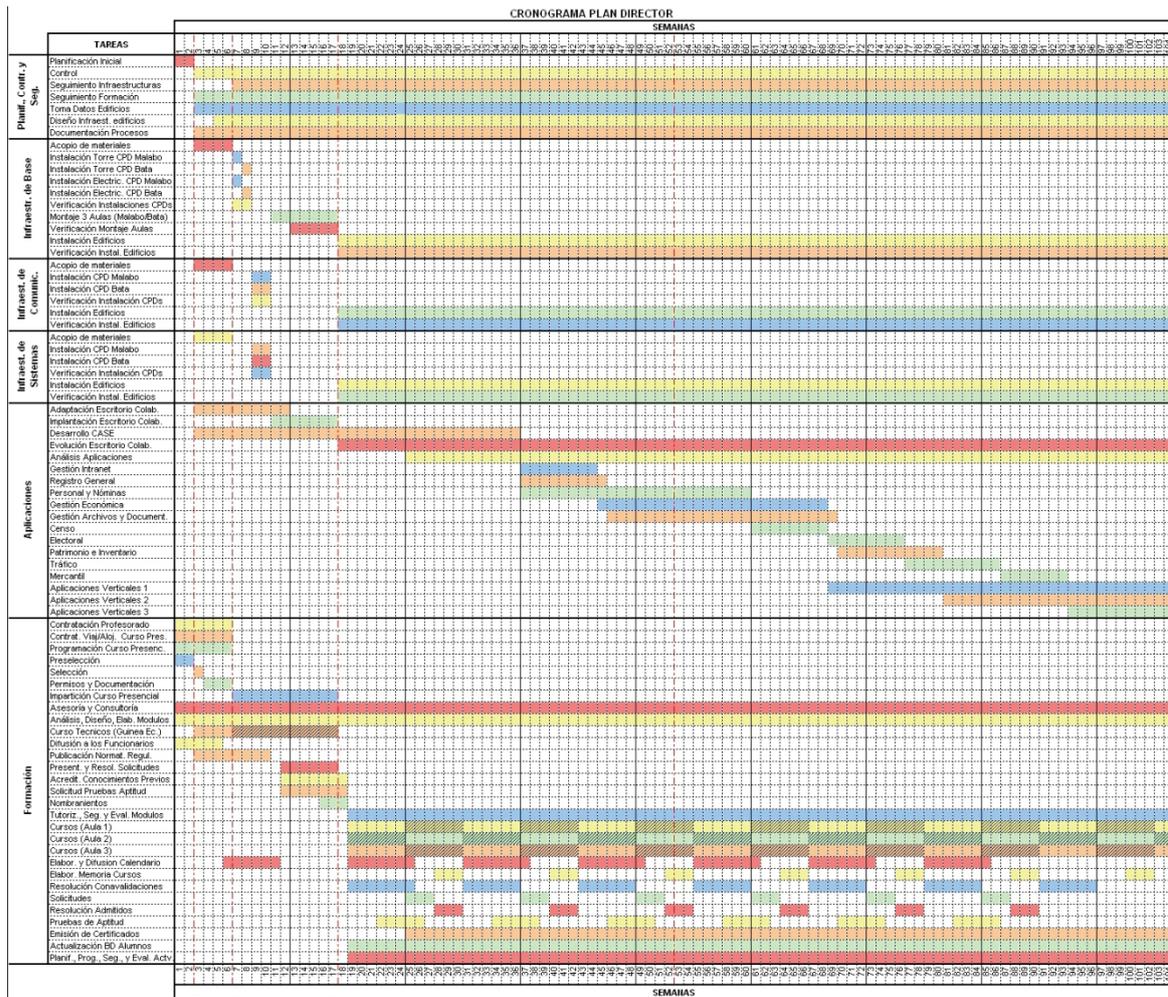


Figura 32. Cronograma general.

El orden de despliegue y las prioridades serán determinados por la comisión, oída la Subcomisión de Infraestructuras; pero entendiendo que el punto crítico siguiente se encuentra en la semana 18, en la que (si no se quieren acumular retrasos en la ejecución del plan completo) deben comenzar los cursos de formación básica de los primeros grupos de funcionarios. Para ello, será necesario que las tres salas de formación se encuentren plenamente operativas, con los equipos instalados, y que al menos uno de los dos Centros de Proceso de Datos esté en plena capacidad de funcionamiento. Como propuesta inicial, la plantilla del cuerpo de técnicos podría estar organizada en tres grupos de trabajo (dirigido cada uno de ellos por un responsable de formación de técnicos), de forma que un grupo podría trabajar de forma continua en Malabo, el otro en Bata y el tercero ejercería funciones de apoyo en la localización con mayores demandas puntuales de trabajo.

#### ***IV.5.4.3. Despliegue de equipos en los edificios***

Según el cronograma previsto, a partir de la semana 18 debería dar comienzo la segunda fase operativa de desarrollo del plan. De la misma forma que la anterior, esta fase es común a los planes de infraestructuras básicas, de comunicaciones y de sistemas informáticos, y consiste en un despliegue escalonado por las diferentes dependencias y edificios de la administración, estando coordinada de forma directa por la subcomisión de infraestructuras (bajo el mando centralizado de la Comisión de Seguimiento del plan) y siendo ejecutada por el personal técnico previsto.

De forma general, se trata de repetir un esquema que puede ser descrito de la siguiente forma:

1. Identificar un edificio con funcionarios formados adecuadamente.
2. Realizar un esquema físico y funcional del edificio (planos y necesidades informáticas indicadas sobre el plano)
3. Diseñar infraestructuras básicas, de comunicaciones e informáticas sobre los planos.
4. Realizar la instalación y verificación de las infraestructuras de base.
5. Realizar la instalación y verificación de las infraestructuras de comunicaciones.
6. Realizar la instalación y verificación de las infraestructuras informáticas.
7. Documentar todo el proceso sobre la aplicación de inventario, auditoria y seguimiento (gestión integral) de la intranet.

Conciernen a este Plan de Sistemas Informáticos los apartados 2, 3, 5 y 7, que describiremos con más detalle a continuación:

#### ***IV.5.4.3.1. Realización del esquema físico y funcional del edificio***

Los Jefes de Equipo, auxiliados por los técnicos, levantarán planos esquemáticos del edificio, realizados a escala, y junto con algún miembro de la Subcomisión de Infraestructuras, se reunirán con responsables de dicho edificio a fin de determinar con precisión el emplazamiento de los equipos informáticos previstos.

#### ***IV.5.4.3.2. Diseño de infraestructuras informáticas sobre los planos***

Corresponde esta misión a la Dirección Técnica del Proyecto, con la asistencia de la Subcomisión de Infraestructuras y los jefes de equipo, con la participación directa de los responsables de la dependencia administrativa concreta.

El diseño final debe reflejar claramente la ubicación de las estaciones de trabajo final, de las impresoras y del equipamiento específico previsto, a fin de satisfacer las necesidades de los usuarios finales.

Esta fase es especialmente proclive a modificaciones en lo inicialmente presupuestado, ya que por una parte, las necesidades evolucionan con el tiempo, y más aun, muchos responsables de organismos de la administración no acaban de involucrarse en un proyecto determinado hasta que comprueban que este se está ejecutando. Es por ello que la responsabilidad de cualquier ampliación en el equipamiento informático que no sea asumible sin incrementos en el presupuesto original habrá de ser aprobado por la Comisión de Seguimiento del Plan, a propuesta de la Subcomisión de Infraestructuras.

#### ***IV.5.4.3.3. Instalación, configuración y verificación de los sistemas informáticos***

Será llevada a cabo por el personal técnico bajo la dirección inmediata de los jefes de equipo y la supervisión de la Dirección Técnica.

Consiste en la instalación de las estaciones de trabajo final, de las impresoras y del equipamiento específico previsto; así como la verificación y pruebas del conjunto. Debe quedar claro que esta etapa es crítica en cuanto a su duración, ya que se han estimado unos plazos bastante estrechos para garantizar el despliegue de las infraestructuras en los más de 86 edificios contemplados. La experiencia del equipo de desarrollo del plan en implantaciones de estas características, nos ha demostrado que un factor crítico es el apoyo de la alta dirección del proyecto, de cara a facilitar el trabajo de los operarios.

En lo que respecta a los diferentes equipos, la instalación conlleva el adecuado etiquetado y la exhaustiva documentación del trabajo efectuado, así como la verificación con los aparatos de medida correspondientes, que generará una serie de ficheros informáticos que posteriormente serán almacenados en la gestión documental.

#### ***IV.5.4.3.4. Documentación del proceso e introducción en la aplicación de inventario y gestión integral de la Intranet Corporativa***

Corresponde esta tarea a los jefes de equipo, bajo la supervisión de la Subcomisión de Infraestructuras, que determinará en su momento a los responsables del mantenimiento de la aplicación informática específica.

Hasta que esta aplicación informática no esté plenamente desarrollada, el proceso se realizará sobre el papel, y consiste en la creación, relleno y archivado de todos los formularios asociados al control detallado de todos y cada uno de los componentes instalados. En el caso de los sistemas informáticos, no sólo se procederá al inventario de cada componente, sino que, se mantendrá un registro detallado de todas las intervenciones sobre este equipamiento en un futuro, tanto en lo relativo a averías o incidencias como en lo que respecta a su mantenimiento de software, aplicaciones instaladas, etc.

## **IV.6. Plan de Aplicaciones**

### **IV.6.1. Introducción**

Este Plan de Aplicaciones tiene como objetivo principal el diseño del sistema de información de la administración guineana, su estructura lógica, la definición de las interfaces de usuario y la descripción de todas las aplicaciones que permitan gestionar de manera óptima y eficiente la información. Es, por tanto, uno de los elementos más importantes del Plan Director, al contemplar la forma en que todos y cada uno de los miembros de la administración realizarán su trabajo habitual, y de ser llevado a cabo, será (junto con el Plan de Formación, como necesario vehículo de adaptación de las personas a la nueva situación) el que realmente ponga en marcha el necesario cambio cultural y la imprescindible adecuación de la administración de la República de Guinea Ecuatorial a las nuevas formas de trabajo, características de la Sociedad de la Información en la que nos encontramos inmersos.

De esta forma, se contemplan la adecuada integración de todos los componentes tecnológicos descritos en los restantes planes parciales (infraestructuras básicas, sistemas

informáticos y comunicaciones) con los necesarios programas informáticos que controlen su funcionamiento, a fin de conseguir un Sistema de Información integrado, seguro y eficaz que permita a la administración de la República de Guinea Ecuatorial alcanzar unas cotas de eficacia, seguridad y calidad en un tiempo considerablemente inferior al que han precisado otras administraciones, en países con elevados niveles de desarrollo.

En resumen, se pretende realizar en este Plan de Aplicaciones la selección, y establecer los condicionantes del futuro diseño de los componentes del software (programas informáticos) que permitan realizar y acceder a las diferentes aplicaciones y base de datos de la administración, para que todos los usuarios autorizados, haciendo uso de los sistemas informáticos y de los diferentes sistemas de comunicaciones, puedan aprovechar al máximo el sistema de información ó Intranet Corporativa de la administración de la República de Guinea Ecuatorial.

#### **IV.6.2. Principios generales**

Dado que este Plan de Aplicaciones forma parte del Plan Director, ha de estar desde un principio inspirado por los principios básicos o Ejes Guía que definen la filosofía general del plan, a la vez que como parte del conjunto, se contempla su puesta en marcha de forma conjunta e indivisible con los restantes planes parciales, sin los cuales sería muy difícil entender el desarrollo aquí propuesto. De estos principios básicos, se han tomado en cuenta de forma muy especial los siguientes.

##### ***IV.6.2.1. Empleo intensivo de sistemas abiertos y estándares***

Como se ha justificado en la primera parte del Plan Director, uno de los principios básicos que definen la filosofía del Plan Director de Tecnologías de la Información para la Administración de la República de Guinea Ecuatorial, es la oportunidad única de diseñar y poner en desarrollo todo su Sistema de Información Corporativo desde un principio, con menores costes de implantación, y mucho menores costes de mantenimiento, haciendo uso extensivo del paradigma de software abierto y la adopción de estándares reconocidos en todos los sistemas de transmisión y almacenamiento de la información, con especial atención a los formatos de almacenamiento de la información desde las aplicaciones ofimáticas.

#### ***IV.6.2.2. Sistema de información centralizado, homogéneo y tolerante a fallos***

Otro de los factores críticos de éxito de esta propuesta consiste en aprovechar el bajo nivel actual de implantación de las tecnologías de la información en la administración de la República de Guinea para acometer un despliegue organizado de redes, equipos y aplicaciones corporativas, que en su conjunto configuren un Sistema de Información Integrado, sobre una única base de datos lógica. A su vez, este sistema de información deberá ser tolerante a fallos, en el sentido de ser capaz de seguir operando, incluso cuando alguno de sus componentes críticos se encuentre averiado o fuera de servicio.

#### ***IV.6.2.3. Modelo de operación básico – Arquitectura cliente-servidor en tres niveles***

En este modelo, se hace una separación conceptual de todo proceso en la intranet, de forma que se distingue entre tres componentes básicos: servidores de base de datos, servidores de aplicaciones y estaciones cliente (también llamadas estaciones de trabajo).

Así, cualquier usuario del sistema accederá, desde su estación cliente, al sistema de información integrado, donde podrá acceder al conjunto de aplicaciones corporativas (residentes en los denominados servidores de aplicaciones) que a su vez interactuarán con la base de datos corporativa de la administración (mantenida en los servidores de base de datos). Este modelo de trabajo contempla como excepción el empleo de las herramientas ofimáticas sencillas, que por mera cuestión de operatividad, se considerarán residentes en cada estación de trabajo

#### ***IV.6.2.4. Necesario compromiso al más alto nivel institucional***

En el caso específico del sistema de información, el necesario compromiso institucional se hace más exigente, de forma que involucra a todos los cuadros de la administración, desde su alta dirección (todos los miembros del Gobierno), hasta el último funcionario que precise utilizar la Intranet Corporativa. Esta implicación consiste en la necesidad de convencerse y de ayudar a convencer a los demás, de forma que nadie pueda dudar que este plan mejorará las condiciones de trabajo y la productividad de todos los funcionarios, y permitirá a los cuadros directivos disponer de más tiempo y de mejor información para realizar adecuadamente la toma de decisiones en las áreas de su incumbencia. Así, para que este plan sea realizable, se necesitarán grandes dosis de esfuerzo por parte de responsables del Gobierno y funcionarios de alto y medio nivel, esfuerzo que será dedicado a la

participación activa y sostenida en el tiempo, formando los grupos que participen en la definición de las aplicaciones que configurarán el sistema de información.

#### ***IV.6.2.5. Realizabilidad y sostenibilidad***

En el caso concreto de las aplicaciones y bases de datos que, integradas en su conjunto, puedan dar soporte al sistema de información o Intranet Corporativa, la realizabilidad se consigue por la vía de otro principio básico, que es el necesario compromiso institucional, tal y cómo fue descrito en el apartado anterior.

Por su parte, la sostenibilidad a medio y largo plazo del sistema de información, conduce a la necesidad de formar cuadros de personal funcionario en la administración, con la capacidad y los conocimientos necesarios para mantener el día a día del sistema de información, y muy especialmente, para poder vislumbrar las tendencias de futuro, y de esta forma gestionar una correcta evolución del plan. En esta línea, se ha propuesto la creación de un Cuerpo Superior de Tecnologías de la Información en la Administración.

### **IV.6.3. Planteamiento del problema. Análisis y solución adoptada**

#### ***IV.6.3.1. Toma de datos realizada***

Durante la toma de datos se visitaron la práctica totalidad de las dependencias de la administración en las dos principales ciudades del país: Malabo y Bata. Se realizaron entrevistas con responsables de cada ministerio, en las cuáles se pudo conocer de primera mano el estado de cada departamento de la administración en relación con el empleo de las tecnologías de la información. Asimismo, se recabaron datos sobre la estructura funcional y orgánica de cada departamento, haciendo especial hincapié en la obtención de dos tipos de documentos: Organigramas que reflejasen la estructura orgánica de los diferentes ministerios y los Reglamentos de Régimen Orgánico y Funcional (ROFs), que permitiesen identificar con claridad las tareas de cada dirección general, sección o negociado de cada ministerio.

La primera conclusión que se pudo obtener fue el escasísimo nivel de implantación de las tecnologías de la información en la administración. Como ya se ha dicho, no consideramos esto un inconveniente sino más bien una ventaja, ya que permite diseñar partiendo “de cero” y evitar de esta forma la lenta evolución hacia sistemas integrados, que han sufrido y siguen sufriendo otras administraciones, con niveles de desarrollo heterogéneos y sistemas

propios en cada ministerio, lo que hace casi imposible considerar toda la organización como un sistema.

Una vez de regreso, el equipo comenzó a analizar los datos obtenidos, encontrándose con diferentes niveles de concreción de la información solicitada a cada ministerio, ya que en ocasiones los organigramas y los ROFs (Reglamentos Orgánicos y Funcionales) estaban incompletos, obsoletos o simplemente no se disponía de ellos. En la tabla adjunta se muestra el resumen de los datos con los que se ha podido contar, detallado por ministerio.

#### ***IV.6.3.2. Análisis de la situación***

Es evidente que el nivel, tanto cualitativo como cuantitativo de la información que se pudo obtener durante la toma de datos fue inferior al esperado, lo que ha condicionado mucho el nivel de detalle de este Plan de Aplicaciones, especialmente en lo relativo a la definición de las posibles aplicaciones que se proponen por ministerio.

En cuanto a la situación actual de empleo de estas tecnologías, tan sólo hemos sido informados de utilización de programas de ofimática a nivel personal –no corporativa– en algunos departamentos, y de la utilización de algunos programas específicos en el Ministerio de Hacienda (se recibió un informe reciente en el que se habla de un programa específico de confección del Presupuestos Generales del Estado, y una pequeña red local -no operativa- en la Tesorería).

De esto se puede concluir que el nivel actual de la administración en relación con el empleo de las tecnologías de la información es extremadamente bajo. Su plantilla de funcionarios tiene poca o nula formación y cultura en el uso de sistemas informáticos, y prácticamente no existen aplicaciones o bases de datos que sea necesario contemplar, y por tanto, integrar con el desarrollo del modelo en este plan se proponga.

Como ya se ha dicho, esto es más ventajoso de lo que puede parecer, ya que permite realizar un planteamiento global y libre de situaciones “heredadas”, al contrario de lo que sucede en la práctica totalidad de las administraciones de países con elevados niveles de desarrollo. En estas administraciones, la toma de decisiones sobre el desarrollo y la planificación de los recursos de información es extremadamente compleja, y las soluciones que se pueden aportar casi siempre están orientadas al desarrollo de nuevas soluciones que resuelven parcialmente un determinado problema, creando a su vez nuevos problemas, al complicar aún más un panorama caracterizado por la existencia de múltiples sistemas informáticos incompatibles entre sí, redes que conectan sistemas de diferente tecnología y

bases de datos que, por haber sido desarrolladas por separado, contienen información duplicada y, en la mayoría de las ocasiones, incompleta o sencillamente incorrecta.

De todo esto se concluye que nos encontramos en condiciones de partida casi ideales para plantear la implantación global de un sistema de información integrado en la administración de la República de Guinea Ecuatorial, pero que la implantación con éxito de este sistema integrado exigirá grandes esfuerzos en la adaptación de la propia administración, tanto de su personal (con la necesidad de contemplar la formación como aspecto crítico y previo al uso del propio sistema, y que además se caracteriza por precisar de constante actualización a una situación siempre cambiante), como muy especialmente de su propia estructura normativa y probablemente funcional. Este documento, como parte del Plan Director, establecerá una serie de recomendaciones relativas a la adecuada organización de comisiones y sus posibles tareas, una de las cuáles será una el estudio de la adaptación que se debe realizar en la normativa (Ley de Procedimiento Administrativo, estatutos de la Función Pública, etc., etc.) que permitan a la administración realizar un auténtico proceso de cambio cultural, es decir, de adaptación de todas sus estructuras a la nueva situación, característica de este nuevo modelo de sociedad caracterizada por la preponderancia de la información y del conocimiento.

#### ***IV.6.3.3. Solución adoptada***

Con los datos obtenidos en la fase que se acaba de describir, y teniendo en cuenta los principios generales antes citados, se pudo proceder a la definición de la posible solución a adoptar, que enunciaremos brevemente a continuación y que será desarrollada con detalle en los apartados siguientes.

##### ***IV.6.3.3.1. Modelo conceptual***

Este Plan de Aplicaciones se sustenta sobre un Modelo Conceptual (figura 33, ver ampliado en la figura 11) que se pretende mostrar en el esquema de la página siguiente. En dicho esquema, se contempla el denominado sistema de información integrado de la República de Guinea Ecuatorial. A nivel lógico, como el mostrado en este esquema, la red integrada ó Intranet Corporativa se hace totalmente transparente, y se limita a permitir (con las condiciones de seguridad necesarias) el acceso de las estaciones cliente a los recursos de información dispuestos en los CPDs, que entendidos como un conjunto de aplicaciones que gestionan los datos; que a su vez residen en la base de datos corporativa, configuran el ya citado Sistema de Información Integrado.

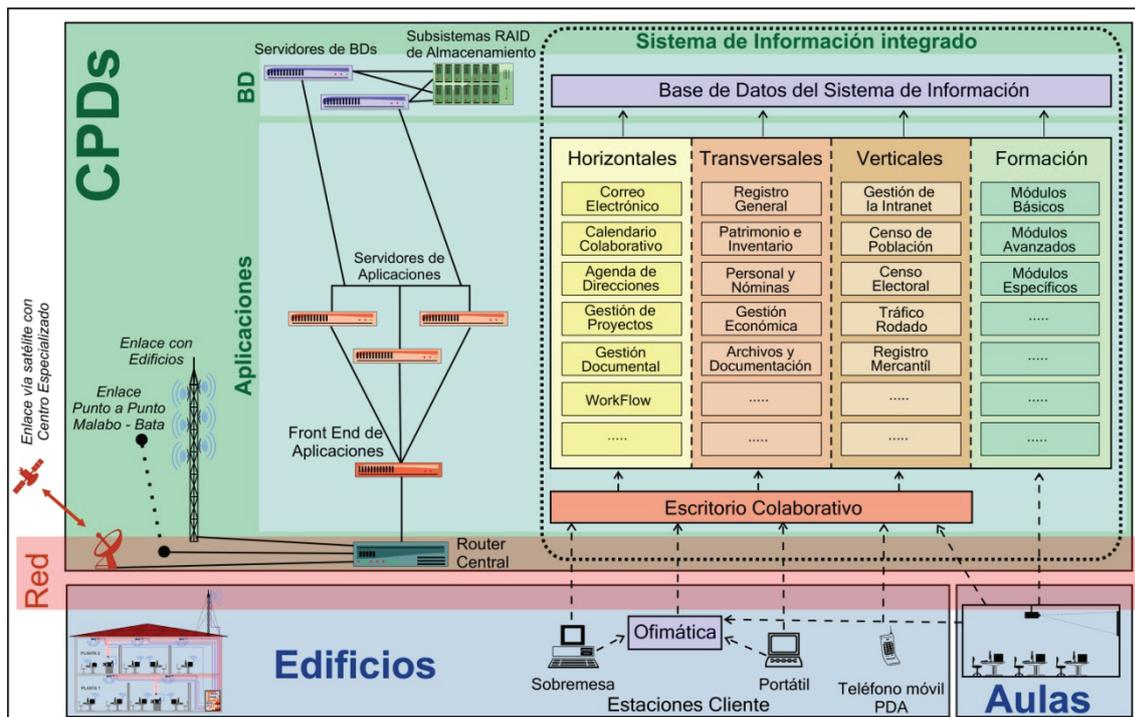


Figura 33. Modelo Conceptual de Sistema de Información Integrado

#### IV.6.3.3.2. Estación de trabajo universal: estación cliente

De esta forma, y comenzando por la parte inferior del esquema, se representan las estaciones cliente (ordenadores personales, tanto portátiles como de sobremesa) dispuestas en los diferentes edificios de la administración (o bien en las aulas de formación), y también se representan otros equipos de funcionalidad más reducida, ya descritos en el Plan de Sistemas Informáticos, como los PDAs y teléfonos móviles. Dichas estaciones cliente, estarán dotadas de un sistema operativo (conjunto de programas que permiten las operaciones básicas de funcionamiento y operación por parte del usuario), y se considera que ejecutarán de forma local los programas básicos de ofimática (procesador de textos, etc.), aunque como se describe más adelante, todo documento realizado desde las estaciones cliente deberá ser almacenado en el sistema de información, específicamente en el módulo de gestión documental de dicho sistema.

#### IV.6.3.3.3. Ofimática local y navegador web como “cliente universal”

Así, se entiende que la estación cliente es el elemento universal de acceso al sistema de información. Desde el punto de vista operativo, tendrá instalados los programas de ofimática y el denominado “cliente universal de aplicaciones” que es un programa conocido como “navegador web”, y que le permitirá acceder, con la seguridad necesaria (todas las comunicaciones entre estos navegadores y los servidores que configuran el

sistema de información estarán cifradas con un sistema de seguridad equivalente al que utilizan los grandes empresas para conectarse a través de Internet, y transmitir sus datos más sensibles) al conjunto formado por la integración de las aplicaciones y la base de datos corporativa de la administración, que constituye el núcleo del sistema de información integrado.

#### ***IV.6.3.3.4. Escritorio Colaborativo: acceso a las aplicaciones corporativas***

El siguiente elemento que se considera es el denominado Escritorio Colaborativo. Consiste básicamente en una aplicación web que permite gestionar los aspectos básicos de seguridad lógica en el acceso al sistema de información, y que sirve de soporte común a todas las aplicaciones que permiten el acceso a la base de datos corporativa. Como ya se ha dicho, interacciona con cada uno de los programas de navegación web de las estaciones cliente, disponiendo en primer lugar la seguridad de la conexión (cifrado digital de altísima seguridad, basado en empleo de certificados digitales instalados en servidores y estaciones cliente), y a continuación la seguridad lógica o identificación del usuario que está accediendo desde esa estación cliente.

#### ***IV.6.3.3.5. Aplicaciones corporativas***

Una vez que se ha garantizado una conexión segura y que el usuario está registrado en el sistema, el escritorio le mostrará a este usuario las diferentes aplicaciones corporativas a las que tiene permitido el acceso, y en caso de que se seleccione alguna, cada aplicación comprueba, accediendo a la base de datos central, qué es lo que está autorizado a realizar dicho usuario, de forma que, al igual que en el acceso al escritorio, lo que se muestra en pantalla vendrá en función de los permisos explícitos de cada usuario y sus privilegios de acceso a cada parte de la información contenida en la base de datos.

Las aplicaciones corporativas se han considerado clasificadas en cuatro grandes grupos: Horizontales (comunes a la práctica totalidad de los usuarios del sistema); Transversales (relativas a la información administrativa cuya gestión es transversal a varios ministerios); Verticales (que procesan información de interés principal para un determinado ministerio); y por último la Aplicación de Formación o Gestor de Cursos en Línea.

#### ***IV.6.3.3.6. Acceso selectivo (no universal) y controlado a la red Internet***

Finalmente, queda por describir otra característica del sistema de información propuesto, que es la posibilidad de que, aprovechando la característica de que todos los protocolos de

comunicaciones de la Intranet Corporativa son los propios que configuran la red mundial conocida con el nombre de Internet, se puedan arbitrar los mecanismos para que desde cualquier estación cliente, y con estrictas medidas de seguridad y control del acceso, se pueda acceder a la red Internet.

Entendemos que de ninguna forma se podría permitir un acceso universal a Internet, por las siguientes razones:

- Consumo de ancho de banda destinado a la operación de la Intranet.
- Gran peligro de introducción de virus y elementos maliciosos en las estaciones cliente.
- Pérdidas de tiempo (y por tanto, de productividad) por parte de los funcionarios.

No obstante, y siempre a expensas de lo que determine la Comisión de Seguimiento del Plan, se estima que con la adecuada monitorización y control de la información a la que se accede, desde el punto de vista de la seguridad, se podría habilitar un acceso selectivo, por parte de altos funcionarios de la administración, al inmenso almacén de información y herramienta universal de comunicación como es la red Internet.

#### **IV.6.4. Descripción de la solución adoptada**

Una vez enunciada formalmente la solución propuesta en este Plan de Aplicaciones, se procede en este capítulo a describir con más detalle cada uno de los elementos que se han descrito en el esquema conceptual del apartado anterior.

Se comenzará por describir los componentes no físicos (ya descritos en el Plan de Sistemas Informáticos) de los servidores centrales, ubicados como se dijo, en los Centros de Proceso de Datos; para a continuación describir las propuestas relativas al software de las estaciones cliente, finalizando con las aplicaciones corporativas, que asociadas a su parte de la base de datos corporativa, se entienden como los componentes fundamentales del Sistema de Información Integrado.

Finaliza este capítulo con una serie de consideraciones acerca de la seguridad de la solución propuesta, y de la necesaria implicación de todos los estamentos de la administración, si se pretende realizar una implantación con éxito de un plan tan ambicioso (pero claramente realizable y con garantías de sostenibilidad) como el aquí propuesto.

#### ***IV.6.4.1. Software en los servidores corporativos***

A partir de la consideración de los principios fundamentales antes descritos, y que son:

- Empleo intensivo de sistemas abiertos y estándares.
- Sistema de información integrado, homogéneo y tolerante a fallos.
- Modo de operación basado en la arquitectura cliente-servidor en tres niveles.

Se ha considerado, como núcleo del Sistema de Información, la integración de un conjunto de servidores, agrupados en dos Centros de Proceso de Datos (en Malabo y Bata), operando en configuración tolerante a fallos (es decir, que uno pueda actuar como principal y el otro como secundario o de respaldo), de tal forma que estos CPDs constituyan las dos partes superiores de la arquitectura cliente-servidor, es decir, los servidores de aplicaciones y de bases de datos.

En el Plan de Sistemas Informáticos se ha descrito con detalle las características físicas de los componentes de cada CPD, y se indicó la conveniencia de organizar “clusters” o conjuntos de servidores, para cada una de las dos tareas fundamentales: servidores de aplicaciones (que ejecutan las aplicaciones “web”, basadas en proceso con tecnologías Internet, accedidas desde los navegadores web de las estaciones cliente); y servidores de bases de datos (responsables del almacenamiento seguro y eficaz de los datos que gestionan dichas aplicaciones, a petición de los servidores de aplicaciones).

Se explican a continuación los componentes básicos de los programas que permitirán a esos servidores la realización de las tareas que tendrán encomendadas.

##### ***IV.6.4.1.1. Sistemas operativos – Linux***

De todos los sistemas operativos (o conjunto de programas informáticos que permiten a un ordenador el desempeño de sus funciones básicas, como el arranque y la parada, la gestión de dispositivos de entrada y salida, la gestión de usuarios y todo aquello que permite la ejecución de los programas o aplicaciones que realizan los trabajos concretos) que existen en la actualidad, el que entendemos como óptimo para servir de base a un modelo de aplicaciones tan sofisticado como el que se propone es, sin ningún lugar a dudas, el sistema operativo de fuente abierta más conocido e implantado en el mundo, es decir, el Linux.

La decisión casi se justifica por sí misma, ya que, por mucho que aleguen los defensores de su casi única alternativa (Microsoft) no hay comparación en cuanto a robustez, seguridad intrínseca, nivel de desarrollo y mantenimiento, prestaciones y costes asociados. Sólo

citaremos que este sistema operativo tiene una cuota de mercado próxima al 70% de los grandes servidores de la red Internet, y que cada vez más administraciones imponen este sistema como sustrato básico de todos sus sistemas de información (como se comentará más adelante, se va imponiendo no sólo en servidores, sino en todas las estaciones cliente de equipos pertenecientes a las administraciones públicas).

Así pues, la única decisión que quedaría por tomar en cuanto a este apartado es la de la “distribución” o paquete de aplicaciones de fuente abierta integradas sobre el sistema operativo Linux. Existen hoy en día más de diez distribuciones con una elevada base de usuarios en el mundo, siendo algunas comerciales (donde, según la filosofía de la “fuente abierta” característica de la licencia GNU que acompaña al sistema Linux, se paga por el soporte y nunca en concepto de licencia de uso del producto) y otras gratuitas. Dados los reducidos costes que conlleva, y las ventajas en cuanto a robustez y solución de problemas, se propone el empleo de la distribución conocida como Red Hat Linux en los servidores corporativos.

#### ***IV.6.4.1.2. Software de base – paradigma LAMP***

Cualquier distribución de Linux contempla no sólo lo que es estrictamente el sistema operativo, sino también una enorme cantidad de herramientas de software de todo tipo, desde ofimática a los más sofisticados entornos de desarrollo que existen en la actualidad. En esta relación se encuentran también herramientas como servidores web, entornos de seguridad en la transmisión de datos (con el estado del arte de la tecnología a nivel mundial), y los sistemas de gestión de bases de datos más utilizados (con prestaciones equivalentes a las de sus competidores comerciales más reputados).

A raíz de la creciente aceptación del entorno Linux como líder en el mercado mundial de software para grandes entornos, y de su cada vez mayor implantación en todo tipo de sistemas, se está imponiendo en este sector de las tecnologías el desarrollo de aplicaciones mediante el denominado “paradigma LAMP”, palabra que se forma por las siglas de los elementos clave de la llamada “revolución del software libre”, y que son Linux, Apache, MySQL y PHP.

Estos productos hacen referencia a los cuatro pilares de este paradigma de la nueva forma de desarrollar aplicaciones: Linux por el sistema operativo; Apache por el servidor de páginas y aplicaciones web más utilizado en el mundo; MySQL por el entorno de gestión

de bases de datos más utilizado; y PHP por el lenguaje de programación basado en fuente abierta de mayor implantación.

Con la única excepción del MySQL, que resulta ideal como entorno de gestión de bases de datos de propósito general, pero que en nuestro caso creemos que debe ser reemplazado por PostgreSQL, otro producto de fuente abierta con capacidad demostrada en la gestión de bases de datos de gran complejidad (escalables y tolerantes a fallos), se propone la adopción como modelo de desarrollo del sistema de información de la administración del paradigma de desarrollo de aplicaciones según el modelo LAMP.

Así, la propuesta de software de base que se realiza, es que los servidores de aplicaciones ejecuten aplicaciones escritas en PHP, sobre servidores web Apache, conectando con los servidores de bases de datos ejecutando PostgreSQL, estando todos los servidores instalados bajo Linux RedHat.

#### ***IV.6.4.2. Software en las estaciones cliente***

De la misma forma que en el anterior apartado, se definirá a continuación el entorno operativo de las denominadas estaciones cliente (ordenadores personales de sobremesa y portátiles) que, según el esquema general, constituyen los denominados “clientes universales” del conjunto de servidores, aplicaciones y datos; que a su vez, unidos por la arquitectura de Red Integrada, configurarán el Sistema de Información Integrado de la administración.

Los principios básicos que se han tenido en cuenta son los mismos que en el caso de los servidores corporativos, y la idea fundamental que subyace es que cualquier estación cliente ha de poder acceder a todo el sistema de información, sin más restricciones que las lógicas impuestas por los privilegios del usuario que lo esté utilizando, es decir, que una vez autenticado el usuario que accede al sistema de información, será este mismo sistema el que determine las tareas que puede y no puede realizar.

A continuación se describen los diferentes componentes de software que se estima puedan ser instalados en las estaciones cliente de la administración.

##### ***IV.6.4.2.1. Sistemas operativos – Linux / Windows***

Como puede verse en el esquema básico descrito en el capítulo anterior, se ofrece la posibilidad de que las estaciones cliente utilicen dos sistemas operativos: Linux y Microsoft Windows. Existen argumentos a favor y en contra de ambas alternativas, y por

nuestra parte, recomendamos el Linux, en alguna de sus distribuciones gratuitas de amplia base instalada. En cuanto a sus prestaciones, facilidad de uso y facilidad de gestión y configuración centralizada, opinamos que no tiene nada que perder frente al conocido entorno Windows, mientras que su estructura de código abierto facilita el desarrollo de cualquier adaptación que se pretenda realizar, de cara, por ejemplo, a una mejor integración de los elementos de cifrado de las comunicaciones previstos.

Por otra parte, es cierto que algunas aplicaciones específicas que se prevé puedan ser instaladas en algunas estaciones cliente (tanto por peticiones concretas que algún departamento efectuó durante la toma de datos, como de otros departamentos que puedan precisarlas en el futuro) puedan requerir que el sistema operativo sea el Windows. No obstante, todo programa desarrollado para Windows tiene su equivalente (del mismo fabricante o de cualquier otro) desarrollado para Linux, así que sería tan sólo una cuestión de identificar dichos programas en el entorno adecuado.

Por todo esto, la propuesta que se realiza es que sea la Comisión de Seguimiento del Plan Director, como máxima responsable de la ejecución y seguimiento de este plan, la que en su momento, tome como una de sus primeras decisiones, la determinación el entorno operativo básico, entendiéndose que no condiciona de forma sustancial el resto del desarrollo que mostramos en este plan. Aún así, queremos dejar patente la expresa recomendación que se hace para que se considere el Linux como sistema operativo base de la estación cliente considerada en este Plan de Aplicaciones.

#### ***IV.6.4.2.2. Ofimática – OpenOffice integrado con gestión documental***

Se conoce como ofimática el conjunto de aplicaciones típicas en un entorno de oficina: procesador de textos, hoja de cálculo, creación de presentaciones, etc. Como se indica en el esquema general de este plan, se considera que las aplicaciones ofimáticas se encuentren instaladas en las estaciones cliente, por mera cuestión de usabilidad, y por evitar la carga de ocupación de la red que se podría producir si este tipo de programas (muy voluminosos) estuviesen instalados en los servidores centrales.

En cuanto a la determinación del producto concreto en este campo, existen dos alternativas de amplia implantación en el mercado: la familia de productos Microsoft Office (procesador de textos Word, hoja de cálculo Excel, herramienta de presentaciones PowerPoint, base de datos Access, etc.) y su vertiente de fuente abierta denominada OpenOffice. Las funcionalidades de este último producto son prácticamente idénticas a las

del primero, con la diferencia que no exige el pago de licencias de uso (que, en el caso del Office serían muy importantes económicamente, si se considera una licencia por estación cliente a instalar) y sobre todo, porque aboga por el empleo de estándares en los formatos de los documentos, que eviten el uso de los sistemas de formato propios (y restringidos por licencias y patentes) de Microsoft. Existe una tercera alternativa, denominada StarOffice, que no recomendamos por ser distribuida bajo la denominación de “software libre”, es decir, sin costes de licencia pero con restricciones al uso de su código fuente.

En este sentido, queremos resaltar que la elección de este producto tiene una fuerte componente conceptual, ya que cada vez son más las administraciones (por citar dos ejemplos conocidos, Munich en Alemania y Massachussets en Estados Unidos) que por imperativo legal, están migrando sus sistemas de información a entornos de fuente abierta, y restringiendo el uso de los conocidos formatos propietarios de Microsoft (en el caso americano, estará prohibido en su administración en el año 2007 el empleo de documentos de Word en formato .DOC, por ejemplo).

Es por ello que, a expensas de que la Comisión de Seguimiento del Plan determine lo contrario, se contemplará el entorno OpenOffice como herramienta ofimática universal en la administración.

Aspecto de más importancia todavía, a nuestro entender, es la gestión de los documentos generados con las herramientas ofimáticas. Como ya se ha dicho, los programas de tratamiento de textos, de hoja de cálculo, etc., se considerarán instalados en el disco duro local de la estación cliente (como parte de la distribución que se preparará para su instalación de forma automática). Esto no significa, en absoluto, que los documentos de texto, formularios, escritos administrativos y en general, los documentos generados y procesados mediante estas herramientas; deban ser almacenados en el mismo disco. Con ello, sólo se consigue que, ante cualquier avería, infección por virus o incluso por accidente, esos documentos puedan ser perdidos para siempre.

La solución que se aplica en muchas administraciones con menores niveles de integración de las tecnologías de la información que en la solución aquí propuesta, consiste en disponer de pequeños servidores departamentales, en los que los usuarios de ese departamento administrativo comparten (con las adecuadas medidas de seguridad o no) un pequeño repositorio de documentación, a la vez que pueden centralizar determinadas tareas, como la impresión en la red.

El tratamiento que se propone en este plan es más ambicioso, y consiste en la utilización de la aplicación de gestión documental (que describiremos más adelante), como repositorio centralizado de todos los documentos administrativos. Ello permitirá, con la definición de las adecuadas políticas de buen uso y organización de la información, que todo documento administrativo pueda ser accedido por aquellas personas que posean los permisos adecuados, y más aun, a través de la integración con la aplicación de flujos de trabajo, la operación en la red de un auténtico sistema de tramitación administrativa en la Intranet Corporativa.

#### ***IV.6.4.2.3. Cliente universal para aplicaciones – Navegador web***

Como ya se ha indicado, el núcleo central del sistema de Información que se describe es la arquitectura cliente-servidor de tres niveles, con el concepto de cliente universal (la estación cliente) que accede a los servicios y recursos de información de la administración a través de la ejecución de aplicaciones en entorno web.

Para ello, el requisito mínimo y fundamental es que la estación cliente disponga de conexión a la Intranet Corporativa y que pueda ejecutar lo que se denomina un “navegador web” o “browser”. Ejemplo típico de este tipo de programa es el conocido “Internet Explorer” de Microsoft. No obstante, el Internet Explorer es característico de los entornos de trabajo Windows (basado en la filosofía propietaria), y buena prueba de la vocación claramente exclusivista de la compañía Microsoft es que no se ha planteado que su navegador se pueda ejecutar bajo otros sistemas operativos (con la conocida excepción del entorno, también cerrado y propietario, de Apple, en los sistemas operativos de sus ordenadores Macintosh).

Afortunadamente, existen alternativas en el mercado de la fuente abierta, y como siempre, con mejores prestaciones, seguridad y fiabilidad. El navegador que se propone como estándar en la administración es el denominado Mozilla Firefox. Esta decisión se justifica por sus prestaciones, por su facilidad de uso y por la posibilidad de incorporar módulos específicos (como puede ser, por ejemplo, el desarrollo de características avanzadas de seguridad).

En cualquier caso, e igual que en las anteriores decisiones, se deja a la Comisión de Seguimiento del Plan la tarea de ratificar esta elección, o bien, de seleccionar alguna de sus múltiples alternativas actuales o futuras (Chrome, Opera, FineBrowser, AvantBrowser, etc.)

#### ***IV.6.4.3. Aplicaciones corporativas de la administración guineana***

Una vez descritos los elementos fundamentales del software que permitirá a los servidores corporativos constituir el sistema de información de la administración, y por otra parte a las estaciones cliente el vehículo que garantice un empleo eficaz de dicho sistema de información, procederemos a describir las diferentes aplicaciones corporativas que, en un primer nivel de aproximación, se han contemplado en este Plan de Aplicaciones.

Como se muestra en el esquema general, el conjunto de aplicaciones corporativas se considera, a efectos de su análisis y posterior desarrollo, dividido en tres bloques, atendiendo al ámbito de su utilización, pero con un denominador común: el denominado Escritorio Colaborativo de la administración, que, como su nombre indica, pretende ser un “escritorio virtual” dónde se le muestre a cada usuario el conjunto de herramientas y utilidades que, en función de su categoría y puesto de trabajo, esté en condiciones de utilizar. A estos tres bloques se le añade una aplicación que, por sus especiales características, se estudia separadamente y que denominamos la Aplicación de Formación.

De esta forma podríamos considerar que, todo usuario que acceda desde su estación cliente al sistema de información (y que, por tanto, haya superado el primer nivel de seguridad física en el acceso) estará pasando, sin saberlo, un segundo nivel de seguridad, ya que sólo las estaciones cliente con certificado digital instalado y vigente podrán llegar a acceder a este entorno. Superado este segundo nivel de seguridad, se encontrará con la pantalla de acceso al escritorio, dónde tendrá que efectuar su identificación como usuario registrado en el sistema.

Así, una vez accedido al escritorio, en su navegador web le aparecerán una serie de aplicaciones corporativas que, en primera aproximación, se pueden clasificar, como se ha dicho anteriormente, en cuatro grandes grupos:

- Aplicaciones Horizontales – de ámbito universal, disponibles para todos los usuarios de la administración (con las lógicas restricciones de seguridad)
- Aplicaciones Transversales – son aquellas que gestionan información específica, pero transversal a varios ministerios.
- Aplicaciones Verticales – aquellas que, en principio, realizan tareas que sólo competen a un determinado departamento de la administración.
- Aplicación de Formación – horizontal a todas las restantes, es incluso accesible sin necesidad de utilizar el Escritorio Colaborativo (desde las aulas de formación)

Procederemos a continuación a estudiar con más detalle cada uno de estos elementos, comenzando por el Escritorio Colaborativo.

#### ***IV.6.4.3.1. Entorno básico – Escritorio Colaborativo***

En un primer nivel de aproximación, se puede describir el Escritorio Colaborativo como el “Portal Web” del sistema de información, aunque también realiza la tarea de “filtro de acceso”, ya que determinará, para cada usuario, lo que puede y no puede hacer en relación con la totalidad de las aplicaciones integradas en dicho escritorio.

Desde el punto de vista informático, el escritorio se comporta como una aplicación web que gestiona todos los aspectos comunes a las restantes aplicaciones, siendo el más importante el de la seguridad y el control de accesos. Aprovechando el concepto de base de datos única en toda la administración, se puede simplificar mucho el desarrollo de las restantes aplicaciones, ya que hay una gran parte de código en toda aplicación de carácter corporativo destinado a controlar qué datos serán visibles por cada usuario, dependiendo del tipo de operación que este pueda o no pueda realizar. Así, dicho de otra forma, el escritorio se comporta como una librería de código compartido, con funciones de seguridad y control de accesos, que se transmiten a los restantes módulos o aplicaciones integradas.

Las características básicas del escritorio considerado son:

- Esquema de seguridad web basado en certificados digitales, tanto en los servidores de aplicaciones como en las estaciones cliente, lo que garantiza que sólo podrá ser accedido por las estaciones cliente de la administración debidamente autorizadas.
- Esquema de seguridad interno tanto implícito (pertenencia del usuario registrado a determinados grupos con privilegios asignados) como explícito (posibilidad de asignar permisos por usuario, por estación de trabajo, por fecha y hora, etc.)
- Entorno operativo basado en objetos (técnicas de programación avanzadas) y con esquema interno de funcionamiento orientado a XML (conforme a todos los estándares internacionales)

Se propone que la base de datos de autorización y control de acceso del escritorio sea, a su vez, compartida por la Aplicación de Gestión de Personal y Nóminas de la administración (que se describirá más adelante). De esta forma, se garantizaría la unicidad y la coherencia de datos, evitando, por ejemplo, que miembros de la administración en situación de baja puedan seguir accediendo al escritorio.

#### ***IV.6.4.3.2. Aplicaciones Horizontales***

Se describen a continuación las aplicaciones que se proponen inicialmente como constitutivas del primer grupo considerado, las Aplicaciones Horizontales, así denominadas por ser de ámbito de utilización horizontal, en el sentido de “universal”.

Todas estas aplicaciones se encuentran totalmente desarrolladas en este momento, ya que forman parte del Escritorio Colaborativo del Gobierno de Canarias, y al igual que el propio Escritorio, su filosofía de desarrollo se ha basado en la “fuente abierta”. Por ello, son disponibles sin coste de licencia alguno, y en nuestra opinión, una primera etapa de formación en su empleo y aprovechamiento, su adecuado despliegue y adaptación a las condiciones de trabajo en la administración de la República de Guinea Ecuatorial, colocarían a dicha administración en condiciones óptimas de seguir adelante en la implantación y uso intensivo de las tecnologías de la información, tal y como se propone, con los desarrollos de las denominadas Aplicaciones Transversales y Verticales, que se abordan en los siguientes capítulos.

##### ***IV.6.4.3.2.1. Correo Electrónico Corporativo***

Es sabido que el correo electrónico fue la primera aplicación masiva que, desde principios de los años 90 del siglo pasado, sus primeros usuarios encontraron a la entonces incipiente Internet. Hoy en día, los usuarios de este sistema se cuentan por cientos de millones en todo el mundo, y su nivel de penetración en todo tipo de organizaciones es muy superior al del fax, por citar un ejemplo.

Cuando el empleo del correo electrónico se asume como básico en una determinada organización, se habla entonces de correo electrónico corporativo, y las ventajas que ofrece son innumerables. Piénsese tan sólo en el ahorro de papel y tiempo que puede ocasionar la sustitución de escritos y oficios en formato clásico (que, a su vez, tienen que ser transportados físicamente y entregados en mano) por una adecuada política de utilización de este sistema.

Así, se propone que esta herramienta sea incorporada como corporativa, y por ello se contempla su aprendizaje, aprovechamiento y buen uso, como aspecto básico del Plan de Formación que forma parte, junto a este Plan de Aplicaciones, del Plan Director.

#### ***IV.6.4.3.2.2. Calendario colaborativo***

Otra aplicación incorporada en el Escritorio Colaborativo, de cada vez más amplia utilización en todo tipo de organizaciones intensivas en información; es el Calendario Colaborativo. Se trata de una aplicación, aparentemente sencilla, que permite gestionar un calendario, en base a establecer citas, reuniones y eventos de cualquier tipo. De esta forma, cada vez que un usuario accede al escritorio, puede tener un control de su agenda de trabajo y recibir recordatorios de esos eventos. La verdadera potencia de esta aplicación deriva de su carácter de “colaborativo”, y se basa en que, sin más que estar autorizado para ello, cualquier usuario del escritorio puede “compartir eventos” con otros usuarios, de forma que, tanto se puede tener la agenda de trabajo de un alto cargo gestionada por su secretario, como convocar a varios miembros de la comunidad de usuarios a una determinada reunión o cita.

Otra característica fundamental de esta aplicación es que, al estar construida sobre una base de datos común, se integra con las restantes aplicaciones ya existentes o por desarrollar, de forma que, por ejemplo, se puede demandar que una reunión prevista en la aplicación de gestión de proyectos y tareas, genere automáticamente entradas en los calendarios de las personas implicadas. Además, un evento en el calendario compartido puede a su vez, generar mensajes de recordatorio, en los plazos deseados, que podrán ser enviados de forma automática (con las características de seguridad oportunas) por correo electrónico o incluso mediante mensajes SMS a teléfonos móviles.

#### ***IV.6.4.3.2.3. Directorio y Agenda de Direcciones***

Esta aplicación es de gran utilidad en una organización de mediano o gran tamaño, como la que nos ocupa, y básicamente realiza la tarea de proporcionar acceso a los usuarios (según los niveles de seguridad establecidos), al Directorio de la Administración, y realizar búsquedas para identificar, por ejemplo, al responsable de un departamento determinado, y obtener (si se está autorizado para ello) su dirección electrónica, su número de teléfono, etc.

A su vez, la misma funcionalidad se puede extender a personas de contacto ajenas a la organización, lo que permite que este tipo de agenda virtual de direcciones sea compartida entre miembros de un determinado departamento, o extensible al conjunto de usuarios del sistema.

#### ***IV.6.4.3.2.4. Mensajería instantánea***

Este tipo de sistemas está teniendo una gran aceptación y un enorme crecimiento en sus bases de usuarios, y se han mostrado como herramientas muy útiles para facilitar la comunicación en organizaciones con dispersión geográfica. En nuestro caso, consiste en una aplicación que permite identificar los usuarios conectados al sistema, y con las oportunas medidas de seguridad, permitir el establecimiento de una comunicación directa entre dos o más usuarios en tiempo real. Inicialmente, esta comunicación es de carácter escrito (lo que uno escribe lo leen los demás y viceversa); pero si se dispone de elementos de audio y video en la estación cliente, sus funcionalidades se extienden de forma que se pueden realizar conferencias de voz o de videoconferencias, respectivamente.

Así, se considera que el Escritorio Colaborativo disponga de esta herramienta, que permitirá reducir notablemente el uso de otros sistemas de comunicación, como por ejemplo el teléfono, entre miembros de la administración.

#### ***IV.6.4.3.2.5. Avisos***

Se trata de una sencilla aplicación del escritorio que permite realizar el equivalente “virtual” de los conocidos “recados” que se dejan encima de una mesa entre compañeros de trabajo (por ejemplo, que se tiene una tarea pendiente, o que alguien ha preguntado por esa persona en su ausencia). Su mayor ventaja, aparte de su intuitivo y fácil manejo, es que al estar integrado con las restantes aplicaciones horizontales, es utilizado por otras aplicaciones como sistema de comunicación con el usuario. Así, se puede configurar la Gestión de Proyectos y Tareas para que comunique a un usuario la necesidad de realizar determinada tarea, mediante uno de estos “avisos”.

La segunda vertiente de uso de esta aplicación es la posibilidad de mantener informados a todos o a determinados usuarios de determinadas noticias o hechos de interés. Así, se puede hacer uso de este sistema para informar a cualquier funcionario o grupo de funcionarios sobre cualquier circunstancia que se pueda desear, desde algún cambio previsto en el manejo del sistema, como de cualquier circunstancia que pueda imaginarse (el equivalente de una circular, una notificación, etc.)

#### ***IV.6.4.3.2.6. Gestión de Proyectos y Tareas***

Esta aplicación permite la creación y seguimiento de “proyectos”, entendidos como conjuntos de tareas a ser realizados por un determinado conjunto de usuarios del escritorio.

Sin tener las prestaciones de herramientas específicas que existen en el mercado, posee unas características que lo hacen de gran utilidad para el caso de una administración con miembros dispersos como la que nos ocupa, ya que permite la asignación de tareas a personas o a grupos, el control y seguimiento temporal de estas tareas, la gestión automática de la documentación relativa a ese proyecto; y permite aplicar con mucha facilidad técnicas de trabajo en grupo, que cada vez más se están revelando como factores estratégicos de éxito en cualquier organización.

#### ***IV.6.4.3.2.7. Gestión de Reserva de Recursos Comunes***

Se trata de una aplicación bastante simple pero de amplia utilización, que permite gestionar la reserva y utilización de cualquier recurso de carácter común en una organización. Estos recursos pueden ser tanto físicos como de otro tipo, por ejemplo, permite gestionar con comodidad la utilización compartida de una sala de reuniones, o incluso planificar adecuadamente la utilización compartida de un recurso escaso, como puede ser algo que se contrate a nivel individual para uso de varios miembros de la organización (un servicio telefónico con contraseña de usuario), etc.

#### ***IV.6.4.3.2.8. Gestión Documental***

Esta aplicación es una de las más poderosas y complejas del Escritorio Colaborativo, y descrita de forma breve, consiste en el equivalente, a nivel de toda la organización y con las opciones de seguridad y eficacia proporcionalmente aumentadas, de lo que podría ser un servidor departamental de ficheros instalado en una pequeña red local.

Dicho en otros términos, permite gestionar, a nivel de toda la administración, cualquier tipo de información, con independencia de su origen físico (permite tanto almacenar y gestionar documentos electrónicos, como direcciones de Internet, como documentos en papel, etc.). Para ello se hace uso del concepto de “almacén virtual”, dónde, de acuerdo a los controles de seguridad y los privilegios que se desee asignar, cualquier usuario podrá almacenar o clasificar información, sea de carácter personal o compartida con los usuarios que deban poder acceder a ella. Igualmente, se pueden establecer permisos de lectura, modificación, borrado, etc.; tanto a cada documento como a cada carpeta o subcarpeta.

La incorporación de esta aplicación como herramienta básica de almacenamiento de información, con las adecuadas políticas de buen uso, permite formar, por sí misma, un excelente embrión de sistema de información integrado, y las ventajas de disponer de un

repositorio central de todos los documentos electrónicos, con control de quién los ha creado, accedido, modificado, etc.; constituye un valor añadido de primera magnitud sobre las ventajas que aporta el Escritorio Colaborativo.

#### ***IV.6.4.3.2.9. Flujos de trabajo – Gestión de Procesos Administrativos***

Esta herramienta, diseñada como una extensión cualitativa de la gestión documental permite, dicho en pocas palabras, definir “caminos” o flujos que un documento puede recorrer sobre la gestión documental, pasando por determinados usuarios del escritorio.

Las posibilidades de este entorno son casi ilimitadas. En general, abre el camino a la “tramitación electrónica” de los documentos, y su integración con elementos de firma electrónica permitiría (supuesta una normativa legal que contemple la firma electrónica con la misma validez que la manuscrita) reducir en gran medida, casi hasta el punto de suprimir la necesidad de papel, al menos en la tramitación interna de procesos administrativos.

#### ***IV.6.4.3.2.10. Gestión y envío de mensajes SMS***

Esta es otra aplicación de reducida complejidad, pero de indudable interés en determinadas organizaciones, que hacen uso de los mensajes SMS como herramienta habitual de comunicación. Permite el envío (por parte de las personas autorizadas para ello) de mensajes de texto corto (SMS) a cualquier móvil, o bien a una serie de números previamente registrados. Para utilizar este servicio hay que contratar a algún proveedor mayorista de envío de mensajes a móviles, y obviamente, hacer frente a los gastos de utilización del servicio.

#### ***IV.6.4.3.2.11. Integración con PDAs***

Este tipo de equipamiento suele disponer de versiones “reducidas” de los navegadores web característicos de las estaciones cliente consideradas. Por ello, se puede habilitar en el escritorio la funcionalidad de definir interfaces de acceso más sencillas y autorizar su empleo a determinadas direcciones físicas de equipos de la red, correspondientes a determinados PDAs, por ejemplo, de miembros del Gobierno.

#### ***IV.6.4.3.2.12. Sincronización con teléfonos móviles***

De la misma forma que en apartado anterior, es habitual que altos cargos de la administración quieran disponer en su teléfono móvil de una copia de su Calendario

Colaborativo. Se ha desarrollado un módulo que permite sincronizar (mediante una llamada de datos) ambos calendarios, de forma que, por ejemplo, incluso estando de viaje, sin más que efectuar una llamada desde el teléfono móvil, se pueda actualizar el calendario del mismo y conocer las actualizaciones que puedan haber sido introducidas por otro usuario del sistema (típicamente, algún asistente de este alto cargo).

#### ***IV.6.4.3.3. Aplicaciones Transversales (a varios ministerios)***

El segundo bloque de aplicaciones que se proponen para su implantación en la administración son las denominadas transversales, que hemos denominado así por ser de interés, debido a los datos que manejan, a personal adscrito a más de un ministerio.

Estas aplicaciones no se encuentran desarrolladas, por lo que deben ser entendidas como una propuesta que nace del estudio realizado con los datos obtenidos durante la toma de datos realizada por el equipo de trabajo. Por lo tanto, la propuesta debe ser considerada como tal, y tan sólo se contempla el compromiso de abordar su realización, supuesto que la Comisión de Seguimiento del Plan así lo determine, y se arbitren los mecanismos necesarios de colaboración por parte de todos los responsables interesados en su desarrollo.

Es fundamental que se llegue a entender que una aplicación de estas características puede llevar cientos o miles de horas de análisis con los responsables, seguidas del desarrollo de prototipos, ciclos de verificación, pruebas de datos, hasta llegar a versiones finales plenamente operativas con su documentación desarrollada, etc. De esto se deduce que, sin un apoyo casi entusiástico por parte de los receptores de la misma (y la capacidad de dedicar un gran número de horas de trabajo, y por tanto, en detrimento del desarrollo de su propia actividad laboral), el desarrollo de este tipo de aplicaciones puede llegar a ser tarea casi imposible.

De la misma forma, la adopción de una aplicación ya existente, salvo en el improbable caso de que se adapte con absoluta precisión a las necesidades de sus usuarios finales, puede ser una tarea casi más compleja que la de desarrollarla partiendo de cero. Si se diese el caso de que ya exista alguna aplicación de estas características, se intentaría integrar su empleo con el Escritorio Colaborativo, aunque será la Comisión de Seguimiento del Plan la que determine, después de los informes de los Directores Técnicos, la solución que cabría adoptar en cada caso.

Se procede a continuación a describir brevemente las aplicaciones transversales que se han identificado como susceptibles de ser desarrolladas, en condiciones óptimas de

colaboración con los departamentos implicados. Queremos insistir en que esta relación de aplicaciones no pretende ser definitiva, y que estará sometida al criterio de la Comisión de Seguimiento del Plan Director.

#### ***IV.6.4.3.3.1. Gestión de Registro General de la Administración***

Esta primera propuesta de aplicación transversal podría casi considerarse como horizontal, ya que puede ser de interés para la práctica totalidad de los ministerios de la administración. Sin embargo, no tiene carácter universal, ya que entendemos que no debería ser utilizada por todos los miembros de la administración, sino por el personal adscrito a los Registros Centrales de cada ministerio o delegación.

Su funcionalidad básica es la de gestionar, de manera sencilla en un primer nivel de desarrollo, todos los documentos que se incorporan a los diferentes Registros de Entrada de la Administración, asignándoles número único de registro y permitiendo realizar un seguimiento por diferentes departamentos a medida que continua su tramitación.

El ministerio responsable de su desarrollo podría ser el de Presidencia (Sección de Registro General), aunque como se dijo, en nuestra opinión afecta a todos los restantes (en sus Secciones de Registro y Documentación). Más adelante, se propone una extensión de esta aplicación, que pueda contemplar también las funcionalidades de Gestión de Archivos y Documentación general de la administración.

#### ***IV.6.4.3.3.2. Gestión de Patrimonio e Inventario***

Esta segunda aplicación transversal que se propone, tendría como funcionalidad básica el control del Patrimonio del Estado y el inventario general de la administración. Entendemos que el ministerio responsable de su desarrollo podría ser el de Economía, interaccionando también con esta aplicación los restantes ministerios, a través de sus Secciones de Patrimonio.

#### ***IV.6.4.3.3.3. Gestión de Personal y Nóminas de la Administración***

Esta es, sin duda, una de las aplicaciones más importantes en una administración, tanto porque una vez implantada, depende de su buen funcionamiento la percepción de los emolumentos por parte del personal perteneciente a la administración, como por el hecho de gestionar dicho personal (situación laboral, cargos, antigüedad, etc.). De ella bien se puede decir que resume gran parte del trabajo asignado al Ministerio de Función Pública.

Por otra parte, interacciona claramente con los Ministerios de Hacienda (en la parte económica) y con los restantes, en sus Secciones de Personal.

#### ***IV.6.4.3.3.4. Gestión Económica, Presupuestaria, Contable y de Tesorería***

Junto con la anterior (y probablemente con un superior nivel de complejidad), constituye en nuestra opinión la más importante aplicación de cuantas se han previsto en este plan.

Como su nombre indica, se trata de realizar la gestión económica de la administración, integrando los conceptos de Gestión Presupuestaria (seguimiento y ejecución de los presupuestos del estado), Gestión Contable de la administración (seguimiento y control de ingresos y pagos a nivel de operación) y Gestión de Tesorería (ejecución y librado de mandamientos de ingreso y de pago).

Para realizar esta aplicación sería por tanto imprescindible una colaboración muy estrecha con responsables del Ministerio de Hacienda (planificación, presupuestos, intervención y tesorería), así como de Presidencia y probablemente también de Función Pública y Economía.

De llevarse a cabo la filosofía de gestión económica integral de la administración hasta sus últimas consecuencias, no cabe duda que la práctica totalidad de aplicaciones, tanto Transversales como Verticales, acabarían interaccionando de alguna forma con esta, ya que es difícil considerar un trámite administrativo que de alguna forma no tenga una cierta repercusión de carácter económico. Por lo tanto, es de extrema importancia que la fase de diseño conceptual de esta Aplicación se realice después de realizar un análisis muy detallado de los flujos de información en toda la administración. Este análisis, a su vez, con toda probabilidad llegará a mostrar duplicidades, deficiencias e inconsistencias en multitud de procesos administrativos, por lo que si se afrontan los resultados del análisis con espíritu crítico y voluntad de mejora por parte de las altas instancias del Gobierno, no cabe duda que se podría aprovechar el diseño de esta aplicación para realizar alguna serie de reformas normativas y de procedimiento que, en sí mismas, ayudarían a mejorar el sistema administrativo y conseguir una administración con mayores niveles de calidad en su servicio al ciudadano.

#### ***IV.6.4.3.3.5. Gestión de Archivos y Documentación***

Ya se comentó anteriormente la posibilidad de extender la Aplicación de Registro General de la administración, de forma que se le incorporasen funcionalidades de gestión de archivos y, en general, de toda la documentación a cargo de la administración.

Se trataría entonces de una extensión de las capacidades de la Gestión Documental y de la Aplicación de Flujos de Trabajo en red, ya existentes en el Escritorio Colaborativo, de forma que permitan gestionar de forma racional y efectiva, tanto los diferentes archivos de los ministerios y delegaciones, como de definir todos (o parte de) los procedimientos administrativos más comunes, a fin de poder ser llevados a cabo en forma de Administración Electrónica (lo que se conoce como “oficina sin papeles”). Este ambicioso proyecto sin duda exigiría una reforma de normativa, de manera similar a que se efectuó en España con la reforma de la Ley de Procedimiento Administrativo y la Ley de Firma Electrónica, que equipara en todo momento esta última a la tradicional firma manuscrita.

#### ***IV.6.4.3.4. Aplicaciones Verticales***

En el tercer bloque de aplicaciones corporativas se han incluido una serie de aplicaciones que, por sus características, inciden principalmente sobre un único ministerio o departamento administrativo, y que por tanto, en su mayoría serán gestionadas por pocos usuarios del sistema de información.

La relación aquí propuesta es meramente descriptiva, ya que entendemos que debe ser la Comisión de Seguimiento del Plan quién determine, vistas las necesidades planteadas por los departamentos, y la disponibilidad del equipo de desarrollo, el orden y las prioridades de desarrollo de cada aplicación en particular, de acuerdo con los recursos humanos y temporales de los que se disponga.

##### ***IV.6.4.3.4.1. Gestión de la Intranet Corporativa – Centro de Atención al Usuario***

Esta primera aplicación de carácter vertical es en nuestra opinión la más prioritaria, ya que será la que permita contemplar la gestión racional de todos los recursos contemplados en el Plan Director, es decir, es la combinación de una aplicación de gestión de red (acceso automático a los diferentes elementos, estadísticas de operación de cada componente, gestión de averías, alarmas, etc.) con una aplicación de inventario (relación de equipos, ubicación física, descripción, control de averías, etc.) pudiendo incorporar funciones de

centro de atención al usuario (control y seguimiento de averías en las estaciones cliente, etc.)

En resumen, se trata de diseñar y poner en práctica la herramienta básica de seguimiento y operación del sistema de información de la administración, y en nuestra opinión debería recaer la responsabilidad de su operación por parte de los jefes de equipo, mientras dure la ejecución del plan, con especial atención por parte del Ministerio de Función Pública, que creemos que debería ser el responsable de su operación en el futuro, máxime si se empieza a crear en su seno el embrión del que podría ser el Cuerpo Superior de Tecnologías de la Información en la administración de la República de Guinea Ecuatorial.

En este sentido, realizamos una propuesta concreta, en el sentido de elevar a la consideración de la Comisión de Seguimiento del Plan la conveniencia de estudiar desde el primer momento la dotación de un personal específico, dentro de su plantilla de funcionarios (preferiblemente dentro del Ministerio de Función Pública y Reforma Administrativa), a lo que se podría ser la primera etapa de un Centro de Control y Seguimiento de la Red. A medida que esta aplicación estuviese desarrollada, dicho personal recibiría formación específica en su operación, de forma que, a la finalización del plan, estarían en condiciones de gestionar adecuadamente tanto la operativa básica de la red integrada y los sistemas, como muy especialmente de servir de Centro de Atención al Usuario, atendiendo las diversas cuestiones relativas a la resolución de problemas de hardware (y gestionando las intervenciones del personal técnico), de software en las estaciones cliente (aplicando una metodología que tienda a minimizar el tiempo de resolución del problema) y de soporte a aplicaciones (distinguiendo entre problemas de falta de conocimiento de cómo realizar una determinada operación, que se encaminarían a la Unidad de Formación y problemas relativos a deficiencias o fallos en las propias aplicaciones, que serían reportados al equipo de desarrollo de aplicaciones)

#### ***IV.6.4.3.4.2. Censo de Población y Censo Electoral***

Esta aplicación, sin excesiva complejidad, al menos en apariencia, permitiría llevar una adecuada gestión del Censo de Población, del cual puede derivarse el Censo Electoral. En un primer análisis, aparte de su volumen de almacenamiento, su puesta en marcha efectiva podrá depender de dos factores: el estado actual del censo y la normativa que regule su control y gestión. El ministerio responsable de su desarrollo sería el de Interior, con posible

participación del Ministerio de Justicia (por una posible extensión a control de Registros de Estado Civil)

De hecho, las ventajas de tener una base de datos de censo de población son innumerables: cualquier otra aplicación podrá hacer uso de ella para cualquier interacción con el ciudadano, disponiéndose así de una única fuente de información a todos los efectos, de forma que cualquier corrección en un dato, efectuada desde cualquier ministerio, se verá automáticamente reflejada en los demás.

#### ***IV.6.4.3.4.3. Gestión de Tráfico Rodado***

Se propone aquí la aplicación de gestión básica de la Dirección General de Tráfico, dependiente del Ministerio de Interior. Permitiría el control de conductores, vehículos, sanciones, etc.

Pese a tratarse de una aplicación vertical, queremos hacer hincapié en las innumerables ventajas de disponer de una base de datos única y centralizada, ya que, con un censo de población accesible desde las restantes aplicaciones, no sería necesario introducir datos personales en la gestión de conductores, por ejemplo. En todo caso, se consideraría como una extensión del censo todas aquellas personas no guineanas que necesiten figurar en la base de datos (entendidas como residentes en un momento determinado).

#### ***IV.6.4.3.4.4. Registro Mercantil***

Al igual que un censo de población permitiría disponer de una única base de datos sobre la ciudadanía, absolutamente fiable, sobre la que realizar diferentes aplicaciones, estimamos que los registros de empresas son básicos, de cara a facilitar la automatización de las diferentes formas en que este tipo de organizaciones, entendidas como entidades jurídicas, interaccionan con la administración.

Así, los registros mercantiles, en principio dependientes del Ministerio de Justicia, también serán de interés para los Ministerios de Economía, de Hacienda, etc.

#### ***IV.6.4.3.4.5. Lista de posibles aplicaciones verticales a ser priorizadas***

Evidentemente, el desarrollo de aplicaciones verticales podría crecer casi hasta completar el número de Direcciones Generales, e incluso de Secciones, en todos los ministerios. Como ya se ha dicho, se precisa una dirección ejecutiva en este campo, con claridad de ideas y de planteamientos. La propuesta es que sea la Comisión de Seguimiento del Plan la

encargada de identificar departamentos administrativos con claras necesidades de una aplicación integrada en el escritorio (como ya se dijo, un criterio de selección pudiera ser el volumen de datos a ser procesados, o bien la relativa transversalidad de la aplicación) y, muy especialmente, que se disponga de personal experto en la definición precisa y concreta de lo que debe y no debe hacer dicha aplicación, y con disposición de dedicarle el tiempo necesario a las tareas de análisis de requerimientos, desarrollo de modelos, realización de prototipos, documentación y pruebas.

En la tabla siguiente (tabla 5) se muestran algunos ejemplos de aplicaciones verticales, identificadas en el análisis de los datos obtenidos por ministerio, y en el anexo I se recoge el resultado del análisis detallado de estos datos en forma de tablas de análisis de tareas y aplicaciones por ministerio.

#### ***IV.6.4.4. Aplicación de soporte a la formación: Gestor de Cursos en línea***

Esta última aplicación considerada podría haberse integrado en el grupo de aplicaciones horizontales, ya que tiene carácter universal, en el sentido que entendemos que todos los usuarios del sistema de información de la administración deben realizar y superar con éxito los módulos formativos previstos en el Plan de Formación, con carácter previo a su alta en el sistema.

Sin embargo, precisamente su condición de requisito previo al empleo del propio sistema de información, determina que el conjunto de funcionarios de la administración habrán de acceder a esta Aplicación de Formación desde su primer día de asistencia a las aulas de formación, sin haber sido dados de alta en el Escritorio Colaborativo hasta que demuestren un aprovechamiento básico de los contenidos del Módulo de Formación Básica descrito en el Plan de Formación.

Por otra parte, el Plan de Formación contempla como principio básico la necesidad de realizar una formación continua, es decir, que las necesidades de aprendizaje de los funcionarios no finalizan una vez superado el Módulo de Formación Básica. Muy al contrario, será cada vez más necesario que todo el personal adscrito a la administración, a medida que se van haciendo patentes las enormes posibilidades que el sistema de información integrado ofrece, desde el punto de vista de incremento de la productividad, pueda incrementar su nivel de conocimientos, para lo que se dispondrán de Módulos Avanzados, tanto en las materias horizontales (Escritorio Colaborativo, Aplicaciones

Horizontales y Ofimática), como muy especialmente de manejo de aplicaciones transversales y verticales a medida que estén disponibles.

Tabla 5. Aplicaciones verticales (sectoriales por ministerio)

<b>Ministerio</b>	<b>Aplicación</b>
Hacienda y Presupuestos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de Impuestos</li> <li>• Gestión de Aduanas</li> <li>• Control Financiero</li> <li>• Control Presupuestario</li> </ul>
Interior y Corporaciones Locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección Civil</li> </ul>
Justicia Culto e Instituciones Penitenciarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de penados</li> </ul>
Economía, Comercio y Promoción Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión comercio interior y exterior</li> <li>• Registro de Instituciones Financieras</li> <li>• Planificación Macroeconómica</li> <li>• Patrimonio del Estado</li> </ul>
Planificación, Desarrollo e Inversiones Públicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación y seguimiento de inversiones públicas</li> <li>• Seguimiento de inversiones privadas</li> </ul>
Transportes, Comunicaciones, Correos y Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorizaciones de transporte</li> <li>• Matriculaciones de Barcos y Aviones</li> </ul>
Infraestructuras y Urbanismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión Catastral</li> <li>• Control y Seguimiento de Obras Públicas</li> <li>• Diferentes aplicaciones Autónomas</li> <li>• (AutoCAD, Tasaciones, Cálculo Estructuras, ...)</li> </ul>
Minas Industria y Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión Petrolífera</li> <li>• Registro de empresas</li> <li>• Inspecciones Técnicas de Vehículos</li> </ul>
Agricultura y Bosques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión agrícola</li> <li>• Gestión explotación forestal</li> </ul>
Pesca y Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión pesquera</li> <li>• Gestión medio ambiental</li> </ul>
Sanidad y Bienestar Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de lucha contra las enfermedades</li> <li>• Gestión de Medicinas</li> <li>• Gestión hospitalaria</li> </ul>
Educación, Ciencia y Deportes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de titulaciones</li> <li>• Planificación y seguimiento de la educación</li> </ul>
Presidencia del Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión y autoedición del BOE</li> </ul>

Es por ello que la aplicación de formación (Gestor de Cursos en Línea) tiene un carácter diferencial que le permite ser accedida tanto de forma autónoma (desde las aulas de formación) como integrada en el escritorio; para poder ser utilizada como soporte a la formación continua, que tanto podrá ser efectuada en el propio puesto de trabajo de cada funcionario (es decir, a través de su estación cliente), como organizada en forma de cursos presenciales en las aulas de formación.

Esta aplicación de formación consiste en un núcleo fundamental o LMS (Learning Management System o Sistema de Gestión del Aprendizaje) que gestiona una serie de Módulos o Cursos de Formación. El núcleo está desarrollado con filosofía de software abierto, bajo el mismo paradigma LAMP descrito anteriormente, y que, pese a ser autónomo en su funcionamiento, puede integrarse perfectamente en la estructura del Escritorio Colaborativo, lo que facilitará su acceso tanto como aplicación fundamental de uso en las aulas de formación, como aplicación de soporte al aprendizaje avanzado del sistema de información, desde cualquier estación cliente.

Por su parte, los módulos del programa de formación se describen con más detalle en el Plan de Formación, y en un primer de aproximación se pueden clasificar en módulos básicos (dedicados a facilitar, por parte de los usuarios, el aprendizaje de las diversas materias que son previas y fundamentales para garantizar un adecuado empleo del sistema de información); y en Módulos Avanzados, específicos para el aprendizaje de las diferentes aplicaciones transversales y verticales.

#### ***IV.6.4.5. Modelo básico de seguridad en el sistema de información integrado***

Una vez descritos todos los componentes del sistema de información integrado de la administración de la República de Guinea Ecuatorial, estimamos oportuno describir la propuesta inicial de Modelo de Seguridad en la Intranet Corporativa.

En el Plan de Infraestructura de Comunicaciones se describieron, por una parte, los elementos básicos de seguridad en redes, con especial atención a la seguridad en las tecnologías inalámbricas; para a continuación describir, de forma breve, la propuesta de organización a nivel lógico de la Intranet Corporativa, consistente en la organización de una red nivel 3 según OSI, basada en el empleo de los protocolos TCP/IP característicos de la red Internet, con empleo de direcciones privadas, de forma que la posible conexión a la Internet global sería, de acuerdo a las políticas que establezca la Comisión de Seguimiento del Plan, convenientemente controlada y filtrada desde el Centro Especializado.

De esta forma, cabe entender el esquema de funcionamiento básico de las estaciones cliente, que se sustenta sobre la conexión a la Intranet (con direcciones asignadas centralmente a través de los servidores centrales, mediante protocolo DHCP), estableciendo conexiones con protocolo HTTP, característico de las aplicaciones web, hacia los servidores que configuran el sistema de información integrado.

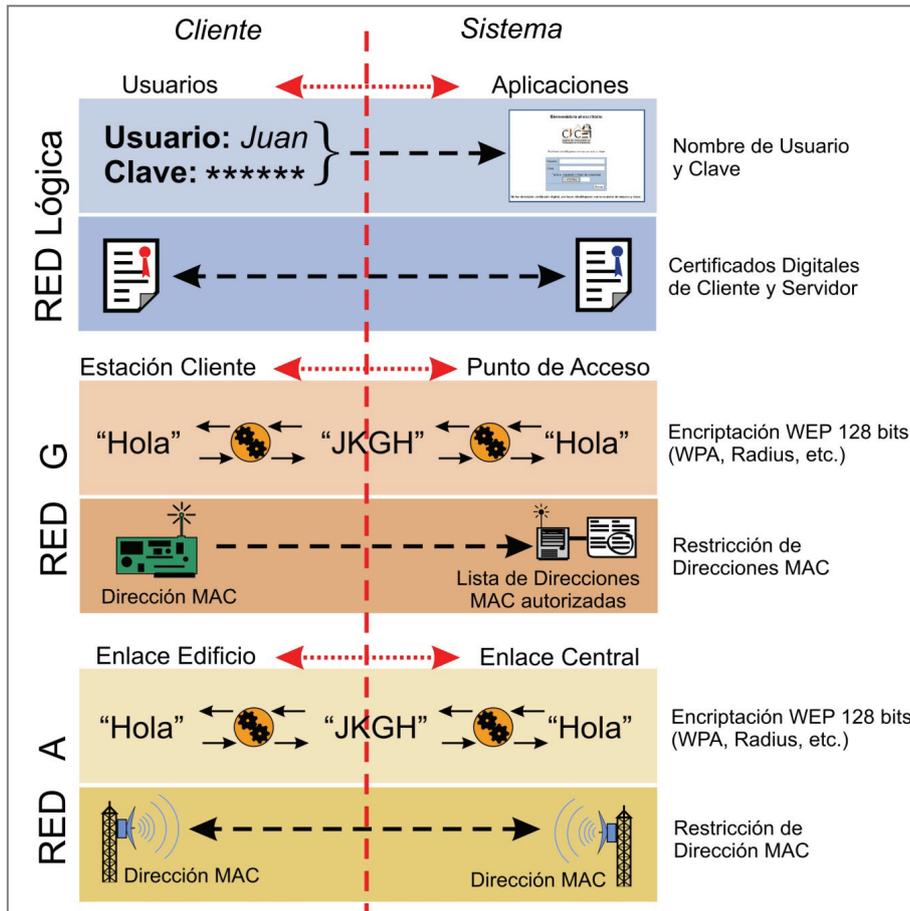


Figura 34. Modelo básico de seguridad en el sistema de información Integrado

Así, el Modelo de Seguridad propuesto inicialmente se describe en la figura 34, considerándose en su parte inferior los dos niveles de red que son en principio, por la naturaleza promiscua característica de redes inalámbricas, menos seguros.

Así, en la denominada Red "A", que enlaza los CPDs, a través de las torres de comunicaciones con los repetidores de edificio, se establecerán dos niveles superpuestos de seguridad. El primero consiste en la asociación de direcciones físicas de los repetidores entre sí, de forma que ningún otro equipo que pudiese interferir en la transmisión sería aceptado como componente de la red. Sabido que este sistema es razonablemente seguro, pero aún susceptible de ser soslayado, se establece un segundo nivel de seguridad, muy superior, y que consiste en el cifrado de todas las transmisiones utilizando una clave WEP

de 128 bits. A su vez, esta clave WEP podrá ser distribuida de manera centralizada, mediante los protocolos WPA o preferentemente a través de un servidor Radius centralizado en los CPDs.

Este sistema entendemos que ofrecerá un nivel muy alto de seguridad, dado que existen variados mecanismos para identificar las estrategias de ataque a estos sistemas, con posibilidad de identificar a posibles agresores antes de que pudiesen penetrar en la red.

Por su parte, la denominada Red “G”, o infraestructura de enlace interior a los edificios, estará dotada de los mismos mecanismos, es decir, cada estación cliente estará identificada por su dirección física, de forma que los repetidores inalámbricos de cada edificio sólo aceptarán las conexiones procedentes de las estaciones cliente registradas como autorizadas (relación que debería contemplar a las estaciones de sobremesa asignadas al edificio, más el conjunto de estaciones portátiles asignadas en la administración). Por encima de este nivel, se volvería a implantar un mecanismo de clave de cifrado WEP, preferentemente centralizado en el mismo servidor Radius dispuesto en los CPDs (y que, a su vez podría estar gobernado por la Aplicación Vertical de Inventario y Gestión Integral de la Intranet Corporativa)

Con estos dos elementos, estaríamos en condiciones de afirmar que la infraestructura inalámbrica de red está en lo que se denomina el “estado del arte” mundial en seguridad de redes. No obstante, se ha contemplado un tercer nivel de seguridad que, permite sin duda alguna considerar la futura Intranet Corporativa de la administración de la República de Guinea Ecuatorial como una de las más seguras entre la totalidad de las administraciones públicas de todo el mundo.

Este tercer nivel consiste en el despliegue, de todas y cada una de las estaciones cliente, de una pequeña unidad de memoria USB con un “certificado digital” expedido por la Autoridad de Certificación de la administración de Guinea Ecuatorial. Esta solución, de pequeño coste económico (asumido fácilmente en el coste de cada estación cliente), permite que todas las comunicaciones de cada estación cliente y el sistema de información, desde momento en que se solicita la conexión al Escritorio Colaborativo, sean cifradas mediante el mecanismo de “Autenticación Web de Cliente y Servidor”. Este mecanismo, de una seguridad equivalente al doble de la que se utiliza en la red Internet para la transmisión de operaciones económicas, impide de forma automática que ningún equipo sin dicho certificado digital pueda ni tan sólo intentar una conexión con el sistema de

información integrado. Por supuesto, ante la sustracción de una estación cliente, basta con “revocar” su certificado para que sea considerada como ajena a la administración.

Por último, después de todos estos niveles de seguridad, aún queda la seguridad basada en el registro de cada usuario en el sistema de información integrado, basada en la conocida pareja de nombre de usuario y contraseña. Este nivel será encargado de identificar al usuario dentro del Sistema y permitir o denegar el acceso a cada una de las aplicaciones corporativas, y aún dentro de las autorizadas, a controlar qué tipo de operaciones se podrá hacer o no hacer.

Para finalizar este apartado, tan sólo queremos indicar que la seguridad en este tipo de sistemas siempre está sometida a la adecuada cultura de uso por parte de todos y cada uno de los miembros de la organización, y que en este sentido se deben establecer las adecuadas políticas de buen uso, y ser contempladas en todos los niveles del Plan de Formación, a fin de que la administración, y no solamente el sistema de información integrado, pueda ser considerado un lugar donde se hace un uso con la adecuada seguridad a todos los niveles, del sistema de información integrado propuesto en este Plan Director.

#### **IV.6.5. Desarrollo del Plan de Aplicaciones**

El Plan de Aplicaciones se describe a continuación en una propuesta de desarrollo e implantación armonizada con los restantes planes, según los principios básicos y el modelo propuesto en los capítulos anteriores, sobre un horizonte temporal de dos años, de acuerdo con las especificaciones del Plan Director.

##### ***IV.6.5.1. Planificación e integración con los restantes planes***

Como puede verse en el cronograma adjunto (figura 35, ver ampliado en la figura 16), la primera etapa, común a todos los planes contenidos en el Plan Director, consiste en la planificación general y constitución de las comisiones y subcomisiones de control y seguimiento del plan. Como ya se ha dicho, este Plan de Aplicaciones se propone bajo la supervisión directa de la Comisión de Seguimiento del Plan Director, dada la necesidad de apoyo al máximo nivel institucional que requerirá la toma de decisiones en el día a día de su puesta en práctica.

Asimismo, por la propia naturaleza de este Plan de Aplicaciones, es evidente que su desarrollo está íntimamente ligado al de los restantes, pudiéndose considerar por una parte la necesidad de disponer de las adecuadas infraestructuras básicas, informáticas y de

comunicaciones (cuyo desarrollo se muestra en la parte superior del cronograma y también con el desarrollo temporal del Plan de Formación (en la parte inferior del mismo cronograma)

En la tabla adjunta se muestran las estimaciones de duración del desarrollo de las distintas aplicaciones, según se aprecia en el cronograma, añadiéndole a cada una de ellas 4 semanas, consideradas por término medio, para su análisis.

Dicho esto, se pueden considerar tres etapas fundamentales en el desarrollo de este plan: una primera fase de adaptación del Escritorio Colaborativo y definición de la estación cliente, una segunda fase, de implantación del Escritorio Colaborativo y una tercera fase de análisis, diseño y desarrollo de las aplicaciones transversales y verticales seleccionadas.

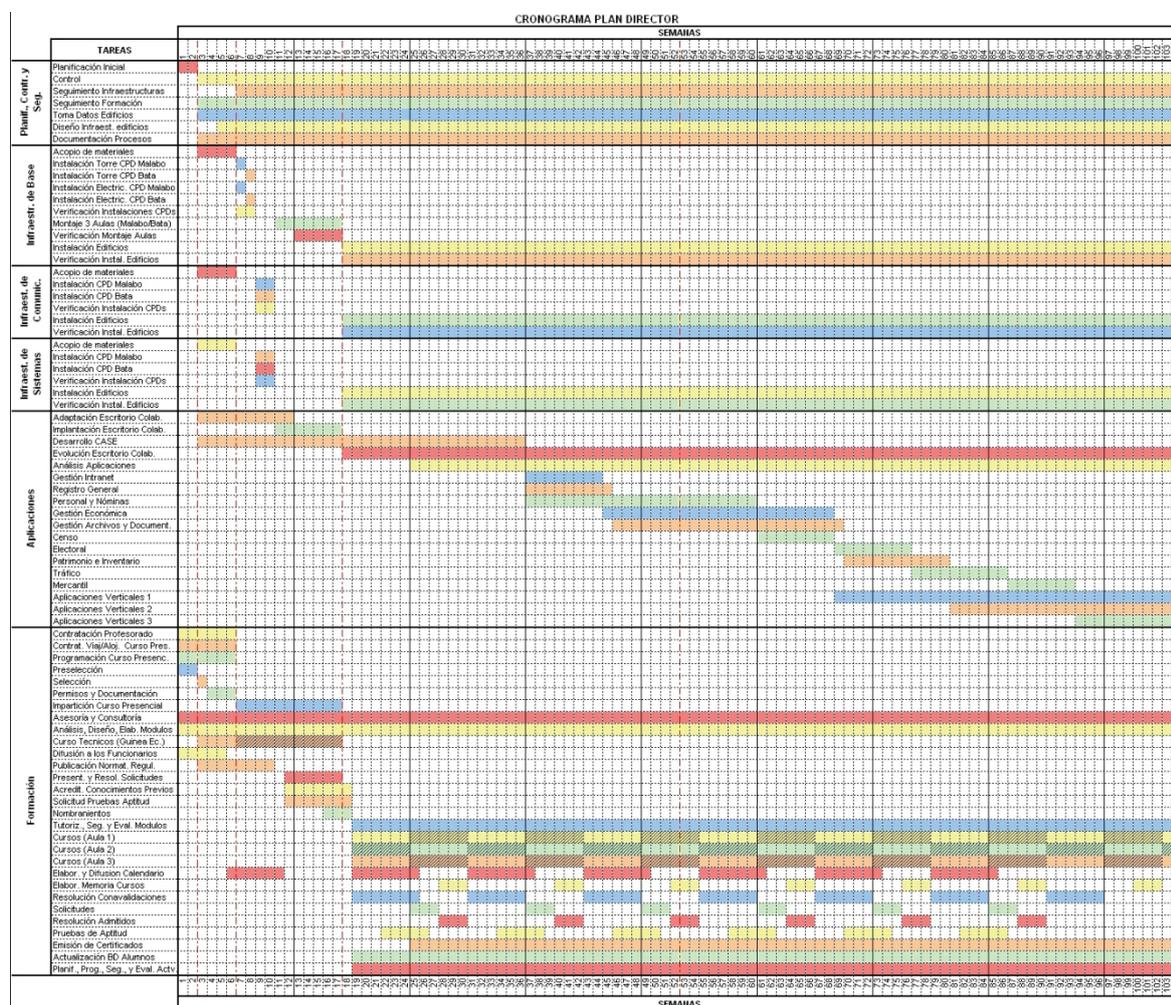


Figura 35. Cronograma General

Denominador común a todas estas fases será la necesaria y constante dirección operativa de este plan, que como se dijo, requerirá de la máxima atención por parte de la Comisión de Seguimiento, muy especialmente en la etapa de análisis y desarrollo de las aplicaciones,

que demandará una estrechísima colaboración entre el equipo de desarrollo de la aplicación concreta y los responsables de su futura operación y mantenimiento, es decir, los funcionarios de la administración que serán sus futuros usuarios.

#### ***IV.6.5.2. Primera fase: adaptación del escritorio y definición de la estación cliente***

Como se observa en el cronograma, se ha considerado que, después de las reuniones de constitución de las subcomisiones, la Comisión de Seguimiento del Plan Director pueda decidir algunas cuestiones relativas a la definición precisa de lo que el usuario del sistema de información va a disponer como elementos de acceso a dicho entorno, en particular:

- La determinación del sistema operativo en las estaciones cliente.
- La determinación de los paquetes ofimáticos en las estaciones cliente.
- La determinación precisa de las aplicaciones horizontales que deben ser de acceso universal en el escritorio.
- La configuración básica del escritorio (usuarios, grupos, organización visual, etc.)
- La determinación precisa de los niveles de seguridad física y lógica en el acceso al sistema de información corporativo (empleo de certificados digitales, utilización de servidores centralizados de distribución de claves en las redes inalámbricas, etc.)
- La definición inicial de las políticas de usuario (requisitos y responsabilidades de los futuros usuarios del sistema, asignaciones de privilegios a determinados usuarios según categoría o puesto funcional, etc.)
- La definición inicial de las políticas de impresión (que atañe a la definición de la configuración precisa de las impresoras en su manejo habitual)

Estimándose un máximo de dos semanas para que se concluyan estas tareas.

A partir de este momento, se podrán desarrollar, desde el Centro Especializado, los “kits de instalación” de estaciones cliente; se configurará la primera versión del Escritorio Colaborativo de la administración y se adaptará la aplicación de formación con los cursos de formación y la documentación de soporte básica, estimándose un máximo de 12 semanas (desde el tiempo “cero”) para concluir estos trabajos.

#### ***IV.6.5.3. Segunda fase: Escritorio Colaborativo y aplicaciones horizontales***

Al mismo tiempo, y medida que se vaya completando la primera fase de instalación de Infraestructuras de comunicaciones, básicas e Informáticas (establecimiento de los enlaces entre Malabo-Centro Especializado y Malabo- Bata, instalación de los CPDs y las aulas de

formación), se configurará de forma lógica el sistema de información, instalándose los sistemas de software en los CPDs de Bata y Malabo; configurándose el “router central” y los servicios básicos de la red TCP/IP, y poniendo en marcha el Escritorio Colaborativo de la administración de la República de Guinea Ecuatorial, así como los contenidos de los cursos básicos de formación. Estas tareas tienen como hito crítico para estar finalizadas alrededor de la semana 18, cuando se prevé que den comienzo los cursos de formación de funcionarios en Malabo y Bata.

En paralelo con esta etapa, los grupos de desarrollo de aplicaciones estarán concentrados en el Centro Especializado, desarrollando la herramienta CASE ó aplicación de desarrollo de aplicaciones, que permita acometer con máximas garantías de éxito la siguiente fase.

Por su parte, la Comisión de Seguimiento del Plan, además de coordinar todos los trabajos de las restantes subcomisiones, estará plenamente dedicada a la selección de las aplicaciones transversales y verticales que estime deban ser desarrolladas (tomando como base de partida las que han sido propuestas en este Plan de Aplicaciones, pero son absoluta libertad de modificar tanto la relación como el orden previsto), de forma que, tan pronto fuese posible, se puedan comenzar las tareas de análisis de las aplicaciones inicialmente consideradas.

Aproximadamente en torno a la semana 24 (es decir, a los seis meses desde el tiempo considerado como “cero”) se estima que la fase de análisis de la herramienta CASE esté concluido, continuando su desarrollo (por parte de los programadores) en el Centro Especializado, mientras que el grueso del equipo de analistas se desplazarán a Guinea para, siguiendo instrucciones concretas de la Comisión de Seguimiento del Plan, comenzar con las tareas de análisis de las aplicaciones seleccionadas por esta comisión, dando lugar a la tercera fase que describimos a continuación.

#### ***IV.6.5.4. Tercera Fase: desarrollo de aplicaciones seleccionadas***

Se estima que los analistas de las aplicaciones puedan organizarse en tres grupos plenamente operativos y con capacidad de trabajo independiente, bajo la coordinación directa de los Directores Técnicos y siguiendo las instrucciones concretas de la Comisión de Seguimiento del Plan.

Esta comisión deberá garantizar la composición de un grupo multidisciplinar para el desarrollo de cada Aplicación, formado por los analistas y aquellos responsables del ministerio o ministerios que se estimen oportunos en cada caso. Sin duda, la determinación

de la adecuada composición de estos grupos y la capacidad de liderazgo de la propia comisión, serán los factores críticos del éxito en esta etapa.

En el cronograma se han mostrado unas posibles tareas (con estimación realista de tiempos) de cada uno de estos tres equipos de desarrollo, asociadas a la realización de las aplicaciones transversales y verticales propuestas en el capítulo anterior. Queremos indicar una vez más que, tanto la relación de aplicaciones; como el orden en que deban ser acometidas, serán determinados por la propia comisión. En cualquier caso, en la estimación mostrada en el cronograma se han considerado tres etapas, denominadas aplicaciones verticales 1, 2 y 3; correspondientes a períodos de desarrollo de aplicaciones verticales no definidas aún, y que podrían ser escogidas, bien de entre la lista de posibles aplicaciones detectadas, o bien identificadas por la comisión, siguiendo los criterios que estime oportunos.

En todas estas tareas se debe considerar la realización de Manuales de usuario de cada una de las aplicaciones, así como los Módulos de Formación que se han de instalar en la aplicación de formación para facilitar el aprendizaje de las aplicaciones por parte de sus potenciales usuarios.

## **IV.7. Plan de Formación**

### **IV.7.1. Introducción**

La implantación de las tecnologías de la información en los diferentes ámbitos de la sociedad ha logrado la prestación de una serie de servicios que están transformando los modelos de gestión de las empresas, los hábitos de las personas y los procesos de las administraciones públicas.

La República de Guinea Ecuatorial ha encargado la realización de un Plan Director de Tecnologías de la Información en su Administración que contemple de forma integral la incorporación de estas tecnologías, evitando los problemas de una implantación desorganizada, característicos de otras administraciones.

El procedimiento de elaboración de este Plan Director ha sido, partiendo de unos principios fundamentales o Ejes Guía, el desarrollo de un modelo basado en la adecuada organización de las infraestructuras básicas de soporte, de los sistemas informáticos, de los sistemas de comunicaciones y de las necesarias aplicaciones para configurar un sistema de Información integrado o Intranet Corporativa de la administración.

En este capítulo se desarrolla el Plan de Formación que permita al conjunto de futuros usuarios (entendidos como la totalidad de los funcionarios de la administración de Guinea Ecuatorial) el correcto y adecuado uso de las enormes capacidades del sistema de información integrado, desarrollado en los antes citados planes parciales.

En efecto, numerosos estudios elaborados por organismos de contrastada solvencia llegan a la conclusión de que la adecuada implantación en cualquier organización de las tecnologías de la información requiere de una formación integral de sus miembros para que produzca de forma paulatina un necesario cambio cultural. Esto exige planificar una estrategia que permita que, en cada uno de los puestos de trabajo, se desarrolle la actividad de forma más dinámica y segura posible, utilizando las herramientas adecuadas que sistematizan los diferentes procesos necesarios en la administración.

El cambio desde los actuales hábitos de trabajo hasta los necesarios para la gestión mediante el empleo intensivo de las tecnologías de la información, sólo es posible mediante el desarrollo y puesta en práctica de un meticuloso Plan de Formación, que contemple las necesidades de cada puesto de trabajo y que, de forma directa y progresiva, pueda ser aprovechado por la totalidad de los funcionarios de la administración.

#### **IV.7.2. Principios generales**

Dado que este Plan de Formación forma parte del Plan Director, ha de estar desde un principio inspirado por los principios básicos o Ejes Guía que definen la filosofía general del plan, a la vez que como parte del conjunto, se contempla su puesta en marcha de forma conjunta e indivisible con los restantes planes parciales, sin los cuales sería muy difícil entender el desarrollo aquí propuesto.

Desde el punto de vista de los principios generales o Ejes Guía que configuran la filosofía general del Plan Director, se han tomado en cuenta de forma muy especial los siguientes.

##### ***IV.7.2.1. Necesario compromiso al más alto nivel institucional***

En el caso específico de este Plan de Formación, el necesario compromiso institucional se hace más exigente, de forma que involucra a todos los cuadros de la administración, desde su alta dirección, hasta el último funcionario que vaya a utilizar la intranet corporativa. Esta implicación consiste en la necesidad de convencerse y de ayudar a convencer a todas las personas implicadas, de que este plan mejorará las condiciones de trabajo y la productividad de todos los funcionarios, y permitirá a los cuadros directivos disponer de

más tiempo y de mejor información para realizar adecuadamente la toma de decisiones en las áreas de su incumbencia, pero que esto no será posible si no se hace el esfuerzo personal y corporativo de adquirir los conocimientos previos que capaciten a cada uno de los miembros de la organización para poder aprovechar las enormes posibilidades que ofrece el sistema de información integrado de la administración.

Así, se ha considerado la formación como una parte más de la política de recursos humanos, por lo que debe tenerse en cuenta a la hora de considerar la carrera profesional. Se propone, por ello, la adecuación de la normativa reguladora de la función pública para que contemple la formación como un derecho y deber de los funcionarios.

Se considera un aspecto crítico para el éxito del plan, la entusiasta colaboración por parte de los responsables de las diferentes unidades administrativas, facilitando la asistencia a los cursos y aportando cuanta información sea necesaria para una mejor adaptación del Plan a las necesidades reales.

A diferencia de los restantes planes parciales, el Plan de Formación requiere la dotación, desde un primer momento, de recursos humanos por parte de la administración, encargados de las tareas administrativas, de gestión, seguimiento y organización a lo largo de todo el periodo de ejecución del plan, así como los diferentes colaboradores previstos (responsables de aula y responsables de curso); que serán fundamentales para el correcto desarrollo del mismo. Por ello, se propone la creación de la Unidad de Formación, que se encargaría de llevar a cabo la gestión y ejecución del Plan de Formación, siguiendo las directrices emanadas de la Subcomisión de Formación.

#### ***IV.7.2.2. Estímulo a la colaboración y a la participación***

Este principio fundamental tiene especial relevancia en el ámbito de la formación, y muy particularmente, en el tipo de formación no convencional como es la que aquí se precisa. Así, se pretende que el plan sea flexible y participativo en su origen y a lo largo de todo su desarrollo. Para ello se propone crear la Subcomisión de Formación, integrada por responsables al máximo nivel, que deberá participar en el seguimiento y evaluación de este plan, así como en la elaboración y propuesta de directrices en función de los resultados que se vayan obteniendo. Para ello deberán servir de canalizadores de todas las propuestas que puedan recibir y que pueden ser de máxima utilidad, con independencia de que procedan de funcionarios de mayor o menor nivel.

También en este sentido, se propone que la metodología utilizada en las acciones formativas sea activa, participativa y centrada en la realidad práctica, debiendo fomentar el trabajo cooperativo y colaborativo. Como consecuencia de ello, el diseño de e impartición de las actividades formativas contemplarán estos aspectos como factores críticos de éxito.

#### ***IV.7.2.3. Viabilidad del plan***

El Plan de Formación ha de estar basado en la realidad de la situación actual, y su orientación clara ha de ser un mejor desempeño de las tareas de los profesionales. En este sentido, su principal objetivo es mejorar los servicios que la administración presta a los ciudadanos. Por ello, se ha diseñado teniendo en cuenta la realidad de las necesidades actuales, y programando aquellas acciones que redundarán de forma directa en un mayor rendimiento y eficacia en la gestión administrativa. Se han programado, por tanto, cursos de formación que están directamente relacionados con la actividad desarrollada en los puestos de trabajo.

Igualmente, se ha previsto que, a pesar de ofrecer un diseño claramente especificado, sea suficientemente flexible y adaptable a cualquier circunstancia que pueda surgir tanto en función de su propio desarrollo como de nuevas necesidades que se puedan detectar. Se propone, por ello, que la Subcomisión de Formación estudie y apruebe, en su caso, las directrices generales del plan.

Dado que no todos los funcionarios estarán exactamente en el mismo nivel de conocimientos al inicio del plan, se ha previsto un mecanismo que permita “homologar” los conocimientos de los funcionarios, sea cuál sea el lugar o forma en que los han adquirido. Para ello se proponen dos fórmulas complementarias: la convalidación de conocimientos y las pruebas correspondientes.

Se tratará que la formación interfiera lo menos posible en el trabajo cotidiano, procurando realizar la actividad formativa en cortos periodos de tiempo. En todo caso, siempre se respetarán las necesidades del servicio, siendo preceptiva la autorización de los responsables de las respectivas unidades, como requisito previo a la organización de acciones formativas en las que deba participar personal bajo su dependencia.

#### ***IV.7.2.4. Sostenibilidad del plan***

Se ha contemplado la rápida evolución de las herramientas y materiales tecnológicos por lo que no sólo se ha diseñado el plan para la correcta utilización de los recursos actualmente

disponibles, sino que también se ha diseñado pensando en los previsibles cambios que puedan producirse en el futuro. Para ello, se ha propuesto un modelo de formación continua on-line, con posibilidad de plantear consultas en cualquier momento pudiendo recibir en consecuencia un asesoramiento personalizado.

La evaluación permanente de las acciones formativas permitirá detectar en cada momento su desarrollo y permitirá confirmar, corregir o modificar las acciones programadas. La evaluación se llevará a cabo tanto por los responsables de curso hacia los participantes como a la inversa. Por otro lado, existirá una labor de evaluación sobre el rendimiento y utilidad de las acciones en el propio puesto de trabajo.

Se pretende, por último que, si bien al principio será necesaria la colaboración y el asesoramiento externo, la propia ejecución del plan permita a la administración adquirir la experiencia, formación y estructura adecuadas para abordar un modelo autónomo de formación permanente de sus funcionarios similar al que ya disponen las administraciones más modernas y avanzadas.

#### **IV.7.3. Planteamiento del problema. Análisis y solución adoptada**

##### ***IV.7.3.1. Toma de datos realizada***

Durante la toma de datos se visitaron la práctica totalidad de las dependencias de la administración en las dos principales ciudades del país: Malabo y Bata. Se realizaron entrevistas con responsables de cada ministerio, en las que se pudo conocer, de primera mano, el estado de cada departamento de la administración en relación con el empleo de las tecnologías de la información.

La primera conclusión que se pudo obtener fue el escasísimo nivel de implantación de las tecnologías de la información en la administración. Como ya se ha dicho, no consideramos esto un inconveniente sino más bien una ventaja, pues permite diseñar partiendo “de cero” y evitar de esta forma la lenta evolución hacia sistemas integrados, que han sufrido y siguen sufriendo otras administraciones con niveles de desarrollo heterogéneos y sistemas propios en cada ministerio, lo que hace casi imposible considerar toda la organización como un sistema.

No obstante, el hecho de que la plantilla actual de funcionarios tenga poca o nula formación y cultura en el uso de sistemas informáticos, condiciona que la formación adquiera el máximo nivel de importancia como aspecto crítico de éxito del plan. De esta

manera, sin duda, la implantación con éxito de este sistema integrado exigirá grandes esfuerzos en la adaptación de la propia administración, tanto de su personal (con la necesidad de contemplar la formación como aspecto crítico y previo al uso del propio sistema, y que además se caracteriza por precisar de constante actualización a una situación siempre cambiante), como muy especialmente de su propia estructura normativa y probablemente funcional.

Este documento, como parte del Plan Director, establecerá una serie de recomendaciones relativas a la adecuada organización de comisiones y sus posibles tareas. Una de ellas será el estudio de la adaptación que se debe realizar en la normativa (Ley de Procedimiento Administrativo, estatutos de la Función Pública, etc., etc.) que permitan a la administración realizar un auténtico proceso de cambio cultural, es decir, de adaptación de todas sus estructuras a la nueva situación, característica de este nuevo modelo de sociedad caracterizada por la preponderancia de la información y del conocimiento.

#### ***IV.7.3.2. Aspectos básicos de la solución adoptada***

Este Plan de Formación tiene como objetivo llevar a cabo la formación en tecnologías de la información de la totalidad de la plantilla de funcionarios de la República de Guinea Ecuatorial. A la finalización del mismo, todos los funcionarios deberán ser capaces de realizar adecuadamente, en sus puestos de trabajo, las tareas necesarias utilizando para ello los recursos y herramientas disponibles basadas en las TIs. Además se dispondrá de personal con la capacitación necesaria en software y hardware para desarrollar el mantenimiento habitual del sistema.

Como objetivo final se debe lograr que la totalidad de la plantilla de personal de la administración de la República de Guinea Ecuatorial sea capaz de sentirse parte activa de un colectivo en formación permanente. Todos deben sentirse estimulados a actualizarse aprendiendo el uso de las tecnologías de la información, evitando verse desfasados en una época de necesaria adaptación a los continuos cambios que se están produciendo.

En un primer nivel de aproximación, las tareas formativas se han considerado en dos grupos, en primer lugar la formación específica de personal seleccionado, y a continuación la formación que se impartirá con carácter general para la totalidad de la plantilla de funcionarios.

#### ***IV.7.3.2.1. Formación de formadores***

Para ello, primero se ha contemplado el desarrollo de un plan de formación de formadores, que capacite a un número de funcionarios de la administración para servir de facilitadores del aprendizaje por parte del resto de la plantilla de personal.

Se estima que unos 25 funcionarios, seleccionados de entre aquellos que muestren especial interés y capacidades de colaborar en la formación del resto de sus compañeros, puedan recibir un curso intensivo de 11 semanas de duración en un Centro Especializado. Los contenidos de este curso serán los de los dos cursos siguientes, más una serie de módulos formativos orientados a la capacitación específica como ayudantes en la formación, una vez de regreso en sus puestos de trabajo.

#### ***IV.7.3.2.2. Formación de técnicos especialistas***

Este programa está destinado formar al equipo de trabajo que realizará la instalación de las diferentes infraestructuras básicas, de comunicaciones e informáticas propuestas en los restantes capítulos de este Plan Director. De esta forma, se considera que tres jefes de equipo, configuren la dirección ejecutiva de sendas plantillas de personal técnico, de forma que se puedan acometer las diferentes tareas.

Para ello, será necesario capacitar a un grupo de técnicos, preferiblemente con formación y experiencia en instalación y mantenimiento de sistemas informáticos; formado por unas 10 personas (no necesariamente funcionarios) para que sean capaces de realizar el montaje, configuración y mantenimiento de la mayor parte de los sistemas y componentes descritos en los Planes de Infraestructuras Básicas, de Comunicaciones y de Sistemas Informáticos.

El plan de trabajo previsto para estos grupos comprende dos etapas: una primera etapa de un mes aproximadamente, de aprendizaje práctico bajo la tutela de los jefes de equipo, destinada a la adquisición de los conceptos básicos de instalación y configuración de equipos, sistemas de comunicaciones y realización de sistemas de cableado estructurado, y a continuación, aprendizaje continuo en el puesto de trabajo, realizando las tareas asignadas, bajo el asesoramiento y dirección de los ya citados jefes de equipo

#### ***IV.7.3.2.3. Formación general en tecnologías de la información***

Este es sin duda, el bloque conceptual más importante del Plan de Formación, porque en él se contempla el conjunto de acciones formativas destinadas a la totalidad de los funcionarios de la administración con necesidades de emplear las tecnologías de la

información en su puesto de trabajo, y que se estiman básicas y prioritarias a fin de conseguir un aprovechamiento de las capacidades del sistema de información integrado que forma el núcleo del Plan Director.

Se trata, por tanto, de planificar y llevar a cabo la formación necesaria para lograr que cada funcionario sea capaz de utilizar una estación cliente en su puesto de trabajo, y realizar de forma adecuada, las operaciones más habituales en el mismo (uso del sistema operativo, herramientas ofimáticas básicas, y empleo del Escritorio Colaborativo, con las diferentes aplicaciones horizontales ya descritas).

#### ***IV.7.3.2.4. Formación en aplicaciones específicas***

Complementario del anterior. Estará destinado, en principio, sólo para aquellos funcionarios que deban desarrollar su tarea utilizando algunas de las aplicaciones transversales o verticales del sistema de información, cuyo desarrollo se especifica en el Plan de Aplicaciones.

#### **IV.7.4. Descripción de la solución adoptada**

El Plan de Formación que a continuación se presenta, pretende lograr que cada funcionario sea capaz de desarrollar las actividades necesarias en su puesto de trabajo, utilizando adecuadamente los recursos y herramientas que le aporta la adopción, a nivel integral, del sistema de información integrado o Intranet Corporativa de la administración

Para ello, se debe especificar una temporización realista, una dotación de recursos, tanto humanos como económicos, suficiente para la magnitud del trabajo a desarrollar, y una infraestructura que permita garantizar la consecución de los objetivos marcados.

El horizonte temporal estimado para conseguir los objetivos es el de la duración del propio Plan Director, es decir, de dos años.

##### ***IV.7.4.1. El programa de formación***

Este programa tendrá como objetivo dotar de la infraestructura y recursos humanos necesarios para llevar a cabo, de forma estable, la formación permanente de los funcionarios.

En el programa debe primar la eficacia y la funcionalidad, es decir que al funcionario se le formará en aquellas tareas o conocimientos que vaya a necesitar en el desempeño de su puesto de trabajo.

El programa de formación, por tanto, debe reunir las siguientes características:

- Realista.
- Adecuado a las necesidades.
- Vinculado al puesto de trabajo.
- Universal.

Se pretende llevar a cabo en la República de Guinea Ecuatorial, en las aulas de formación previstas en el Plan Director (dos en Malabo y una en Bata). Colaborarán en la formación funcionarios que han sido previamente formados en el Centro Especializado.

Tanto el programa de contenidos como las actividades propuestas a los asistentes deben ser elaborados directamente por el Centro Especializado y estar alojadas, en forma de módulos bien organizados, en la denominada Aplicación de Formación, accesible tanto de forma directa desde las aulas de formación, como a través del Escritorio Corporativo, en las estaciones cliente de la administración.

Esta formación debe llevarse a cabo de forma semipresencial, por lo que los alumnos (funcionarios) deberán acudir a aulas específicamente diseñadas en las que habrá un Responsable de Formación debidamente capacitado para cada actividad formativa que se lleve a cabo. Recibirán, además, el apoyo permanente del personal del Centro Especializado mediante videoconferencia a través del enlace de satélite. Cuando se trate de formación no básica, es decir, de módulos específicos para funcionarios que ya disponen de estación cliente en su puesto de trabajo, se podrá alternar el aprendizaje entre sesiones de trabajo en las aulas de formación y dedicación personal en el propio puesto de trabajo.

#### ***IV.7.4.2. Las acciones formativas***

Evidentemente, no todos los puestos de trabajo en una administración realizan las mismas funciones, ni los funcionarios adscritos a ellos poseen la misma formación. Este plan que describimos tiene por finalidad adaptar la formación del funcionario a las necesidades reales de su puesto de trabajo. No se trata, por tanto, de dar la misma formación a todos, pues para algunos la formación adquirida sería poco aprovechable y, para otros, no sería utilizada adecuadamente en su puesto de trabajo.

Ello hace necesario, diseñar un sencillo sistema que permita ofertar a cada funcionario la formación adecuada al correcto desempeño de sus funciones. Para ello, el Plan de Formación ofertará un programa dividido en dos bloques claramente diferenciados, uno que denominaremos Básico y otro de carácter Medio/Avanzado (figura 36). Cada uno de

estos bloques contendrá diferentes módulos formativos que serán independientes unos de otros pudiendo, no obstante, integrarse varios de ellos en una misma oferta formativa.

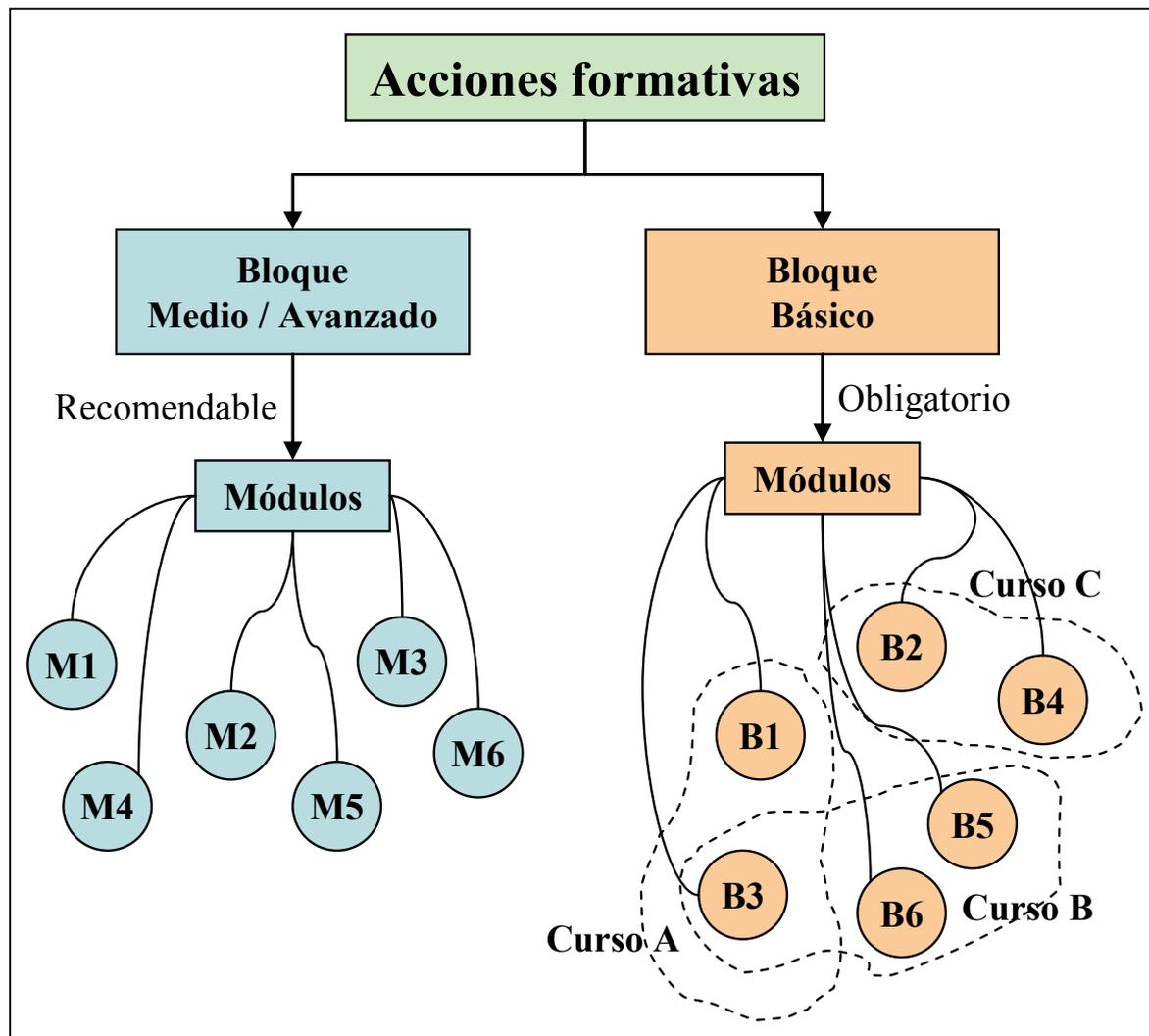


Figura 36. División en bloques y módulos del Programa del Plan de Formación

#### IV.7.4.2.1. Bloque 1: Nivel Básico

Se propone que este bloque tenga carácter obligatorio y que sea condición previa al empleo del Sistema de Información integrado (es decir, a la instalación de una estación cliente en el puesto de trabajo) para todos los funcionarios que tengan que desarrollar su actividad mediante el uso de Tecnologías de la Información. Al terminar la acción formativa en el aula deberán acreditar poseer, al menos, la totalidad de los conocimientos que se imparten en este bloque. Pueden acreditar los conocimientos mediante las certificaciones correspondientes, pudiendo obtener dichas certificaciones asistiendo a los cursos programados o bien mediante pruebas convocadas al efecto o convalidación de documentación que acredite poseer los conocimientos requeridos.

En este bloque se incluyen los seis módulos siguientes:

**B.1 Adquisición de habilidades básicas de formación en línea:** (12 horas) Obligatorio para la totalidad de los funcionarios ya que será básico en la adquisición de conocimientos y habilidades que le permitan utilizar la red para la obtención de forma autónoma de nuevos conocimientos.

**B.2 Iniciación a las TICs:** (21 horas) Obligatorio para aquellos que no acrediten conocimientos en informática. Les introducirá en el uso del ordenador y sus funciones más utilizadas.

**B.3 Acceso a la red y correo electrónico:** (15 horas) Obligatorio para todos aquellos funcionarios que no acrediten conocimientos sobre estos temas. El módulo habilitará para utilizar los recursos básicos de la red, así como la utilización del correo electrónico.

**B.4 Escritorio Colaborativo:** (18 horas) Obligatorio para todos los funcionarios puesto que será la herramienta básica de trabajo para desarrollar las tareas administrativas generales. Comprende una visión general del Escritorio Corporativo y de las aplicaciones horizontales de empleo universal en la administración.

**B.5 Procesador de Textos Básico:** (12 horas) Obligatorio para aquellos que no acrediten conocimientos sobre este tema. El curso permitirá adquirir las habilidades básicas para elaborar, archivar o modificar documentos de mayor o menor complejidad.

**B.6 Hoja de Cálculo básica:** (12 horas), Obligatorio para aquellos que no acrediten conocimientos sobre este tema. El curso permitirá adquirir habilidades para realizar cálculos, obtener gráficos basados en datos facilitando la elaboración de informes.

#### ***IV.7.4.2.2. Bloque 2: Nivel Medio/Avanzado***

Dirigido a funcionarios que necesiten utilizar con la mayor eficacia y productividad las posibilidades de las herramientas disponibles desde su estación cliente.

Los módulos que se ofertan en este bloque son los siguientes:

**M.1 Escritorio Colaborativo avanzado:** (21 horas) Destinado a aquellos funcionarios que tengan responsabilidades sobre grupos de trabajo y necesiten

modificar o adaptar diferentes configuraciones del Escritorio Colaborativo, en particular, administrar de forma básica la Gestión Documental.

**M.2 Procesador de textos avanzado:** (18 horas) Destinado a aquellos funcionarios que, habiendo realizado el módulo básico, necesiten profundizar en las posibilidades que ofrece esta herramienta.

**M.3 Hoja de cálculo avanzada:** (18 horas) Destinado a aquellos funcionarios que necesiten realizar cálculos complejos, expresar resultados de forma gráfica y obtener conclusiones que faciliten la elaboración de estudios o informes tendentes a la toma de decisiones.

**M.4 Administración del Escritorio:** (30 horas) Destinado a aquellos funcionarios que necesiten configurar el acceso a diferentes aplicaciones horizontales del Escritorio Corporativo por parte de funcionarios a su cargo, con particular atención a la aplicación horizontal de Gestión de Flujos de Trabajo.

**M.5 Aplicaciones Específicas:** (duración variable) Destinado a aquellos funcionarios que en su puesto de trabajo necesiten emplear alguna aplicación específica (transversal o vertical) y necesiten una formación adecuada para su utilización.

#### ***IV.7.4.2.3. Temporización de los módulos***

Para los diferentes módulos se propone la siguiente temporización:

*Tabla 6. Temporización de los módulos del Bloque Básico*

#### **Bloque Básico**

<b>Nombre del módulo</b>	<b>Horas</b>	<b>Sesiones</b>
Habilidades básicas de formación en línea	12	4
Iniciación a las TIs	21	7
Acceso a la red y correo electrónico	15	5
Escritorio colaborativo	18	6
Procesador de textos básico	12	4
Hoja de cálculo básica	12	4
<b>Total Bloque básico</b>	<b>90</b>	<b>30</b>

Tabla 7. Temporización de los módulos del Bloque Medio/Avanzado

**Bloque Medio/Avanzado**

Nombre del módulo	Horas	Sesiones
Tratamiento de textos avanzado	18	6
Hoja de cálculo avanzado	18	6
Escritorio colaborativo avanzado	21	7
Administración del Escritorio	30	10
Aplicaciones específicas	Por determinar	

**IV.7.4.2.4. Cursos de formación**

Una de las mayores ventajas de la programación diseñada mediante módulos es la posibilidad de adaptar las acciones formativas concretas a las necesidades reales de formación de cada persona, considerando los conocimientos que ya se poseen y las necesidades del puesto de trabajo que se desempeña.

De acuerdo con esto, la oferta formativa que se desarrollará en las Aulas de Formación, estará programada conforme al objetivo de lograr que paulatinamente todos los funcionarios posean habilidades básicas en TIs y formación específica para desarrollar adecuadamente su labor en el puesto de trabajo que tenga asignado.

Aunque se ha considerado que los seis módulos formativos del Bloque Básico se impartirán en un solo curso de 90 horas lectivas, no debiéndose descartar la posibilidad, si así lo aconsejaran las circunstancias, de planificar acciones formativas o cursos constituidos un número menor de módulos del bloque básico. La programación de estas acciones formativas o cursos es recomendable en el caso de que existan grupos de funcionarios que hayan acreditado poseer conocimientos y habilidades propias de alguno de los módulos del bloque básico, evitando de esta manera que funcionarios con conocimientos y habilidades informáticas tengan que cursar módulos sobre materias que ya dominan.

En cualquier caso, habría un curso con los módulos mínimos requeridos, que sería el formado por los módulos de:

*"Adquisición de habilidades básicas de formación en línea" + "Escritorio Colaborativo"*

Este curso sería obligatorio para todos los funcionarios, aunque hayan acreditado conocimientos de cualquier tipo, pues se consideran específicos y necesarios para la

totalidad de los funcionarios. Así, este curso “mínimo” necesitaría sólo 30 horas lectivas y se podría impartir en 10 sesiones de presencia en el aula de formación.

#### ***IV.7.4.2.5. Apoyo permanente en el puesto de trabajo***

Conviene destacar que la formación adquirida en las diferentes acciones formativas es suficiente para desarrollar adecuadamente su actividad en el puesto de trabajo. No obstante, siempre se pueden presentar circunstancias en las que se necesite algún apoyo o aclaración sobre alguna duda o problema concreto. Esto debe quedar debidamente garantizado a tres niveles:

- a. Utilización de la ayuda disponible en la aplicación que estén utilizando. Es el primer nivel de ayuda al que debe acudir el usuario, y sólo cuando su problema no pueda resolverse consultando esta información, es cuando deberá proceder con los siguientes niveles.
- b. Apoyo de un experto en su centro de trabajo. Cada centro de trabajo deberá ir dotándose de personal adecuadamente formado para resolver las dudas que cotidianamente se puedan presentar.
- c. Ayuda de expertos externos al centro de trabajo. Ya se ha recomendado la conveniencia de organizar un Centro de Soporte (cuya primera versión podría ser desempeñada por los jefes de equipo en solución de problemas técnicos y por el Centro Especializado en problemas de utilización de las aplicaciones).

#### ***IV.7.4.2.6. Metodología de aprendizaje propuesta***

La metodología a seguir, tanto en la formación de los formadores, como en la de los técnicos y funcionarios, será activa y participativa en la que los asistentes deben, partiendo de sus conocimientos previos, aprender haciendo. Se evitará, en general, una enseñanza tradicional, fundamentada en clases expositivas en las que el profesor enseña y el alumno aprende. Se trata de impartir una enseñanza centrada en el aprendizaje, en la que el participante debe sentirse protagonista de su propio progreso. En general, más que clases teóricas, se deben realizar numerosas actividades basadas en supuestos prácticos y en la resolución de problemas concretos, que se asemejen lo más posible a la actividad que tengan que realizar en su centro de trabajo.

En todos los casos se empleará el sistema de enseñanza semipresencial. El aprendizaje se realizará en las aulas de formación, siguiendo la programación previamente establecida, en

la que se combinarán adecuadamente las actividades propuestas por el Responsable del Curso, con los recursos *on-line*, previamente diseñados y puestos a disposición de los asistentes mediante la conexión directa e instantánea con el Centro Especializado.

Se fomentará, en general, el trabajo en equipo y se plantearán actividades en las que se exija para su realización aspectos de trabajo colaborativo y cooperativo, de tal manera que determinadas actividades no podrán realizarse individualmente, sino que requieran de la adecuada participación, colaboración y cooperación entre varios participantes.

Para aplicar esta metodología, cada uno de los módulos dispondrá de una *Guía Metodológica*, en la que se indicarán paso a paso las actividades a desarrollar, y que servirá de programa al responsable del curso.

Además, y como ya se ha indicado, cada módulo estará alojado en la Aplicación de Formación o Plataforma LMS (Learning Management System), que permitirá acceder a los contenidos y actividades del módulo a cualquier participante en cualquier momento. Dicha aplicación permitirá gestionar y hacer un exhaustivo seguimiento y evaluación de las actividades desarrolladas por los participantes, pudiendo, en cualquier momento, orientar su aprendizaje proponiéndoles nuevas actividades, aclarándole dudas que puedan plantear e intercambiando información entre participantes o con los tutores del módulo.

En la práctica, esto se traduce en que cada uno de los cursos programados estará dividido en sesiones presenciales de tres horas de duración. Cada una de las sesiones dispondrá de una detallada programación temporalizada, que servirá de guía al Responsable del Curso para desarrollar su función. Además, cada sesión deberá disponer de los materiales y recursos necesarios para que los asistentes desarrollen las tareas de aprendizaje correspondientes. En general deberán seguir la programación propuesta para esa sesión accediendo a la Aplicación de Formación y realizando las actividades propuestas.

En consecuencia, en cada una de las sesiones el participante recibirá del Responsable de Curso la correspondiente información, las directrices de trabajo para la sesión y accederá al “Aula Virtual” para realizar las tareas o actividades de aprendizaje propuestas. Éstas, una vez realizadas, son enviadas de forma automática, y posteriormente evaluadas por el equipo docente del Centro Especializado para orientar, recomendar y proponer lo conveniente en cada caso, a fin de lograr una mayor eficacia en el aprendizaje.

Una vez finalizados los cursos, los participantes podrán seguir accediendo a una “Comunidad Virtual” creada al efecto, en la que podrán continuar participando, planteando

dudas y buscando soluciones a los problemas que se les pueden plantear en el desempeño de sus actividades diarias en el puesto de trabajo.

#### IV.7.4.3. Recursos necesarios

Se detallan a continuación los recursos humanos y técnicos que se han considerado necesarios para la puesta en práctica del Plan de Formación.

##### IV.7.4.3.1. Centro especializado

El cumplimiento de los objetivos del Plan de Formación exige disponer desde un primer momento de un equipo multidisciplinar capaz de realizar la formación de los formadores (que serán los futuros Colaboradores de Formación en las aulas), además de planificar, diseñar, elaborar, implementar, desarrollar, realizar el seguimiento y evaluación de las diferentes acciones formativas que lleven a cabo.

Se hace necesario, por tanto, encargar a un Centro Especializado la realización de las tareas antes mencionadas para cada uno de los diferentes módulos formativos, así como de llevar a cabo la formación inicial de los formadores.

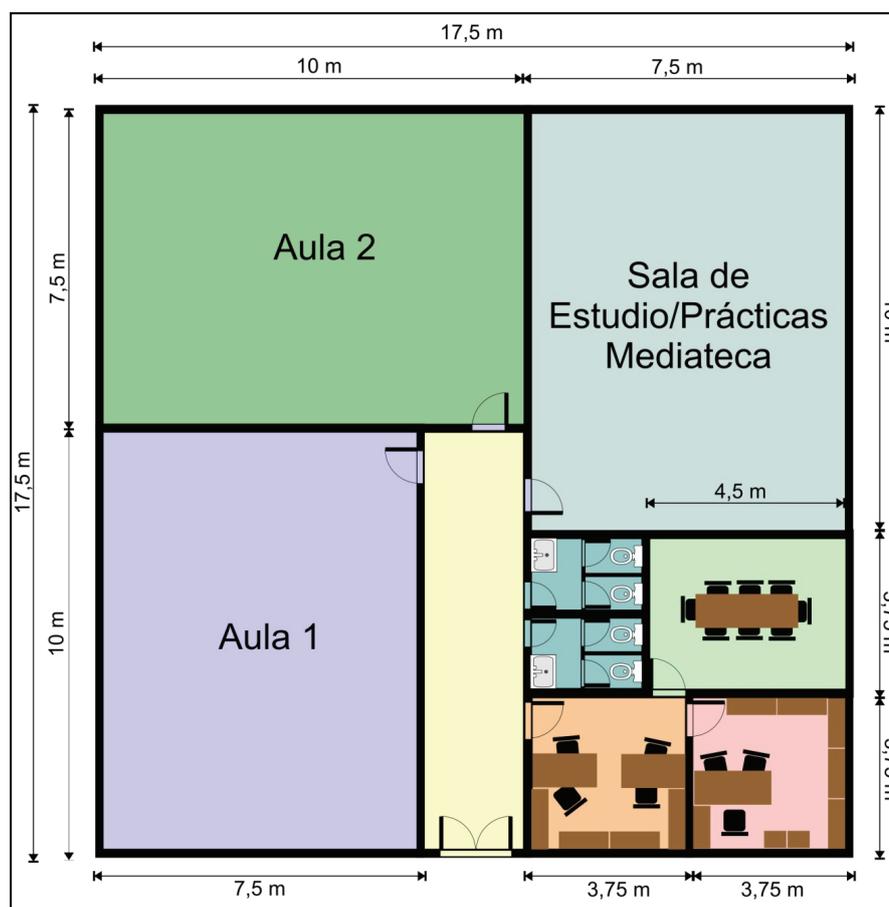


Figura 37. Propuesta de distribución en planta de un Centro de Formación

#### IV.7.4.3.2. Aulas de formación

Es el lugar físico en el que prioritariamente se llevará a cabo la formación de la práctica totalidad de los funcionarios de la administración.

En los tres gráficos que se incluyen en esta página y sucesivas, se muestra una idea de un Centro de Formación de dimensiones y características adecuadas a las requeridas para el desarrollo del Plan de Formación.

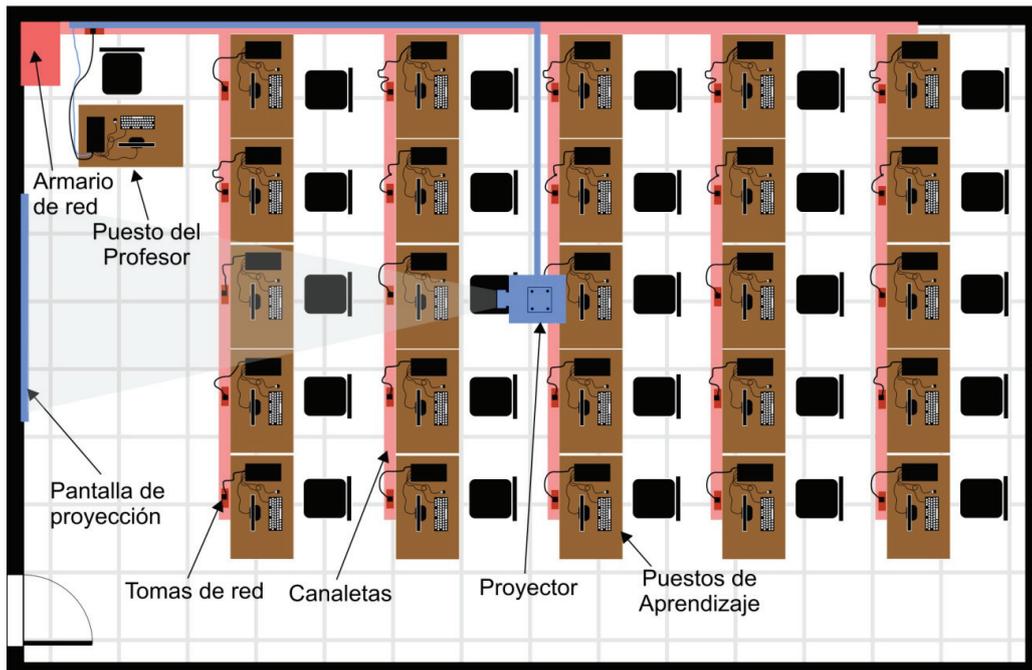


Figura 38. Propuesta de aula de formación

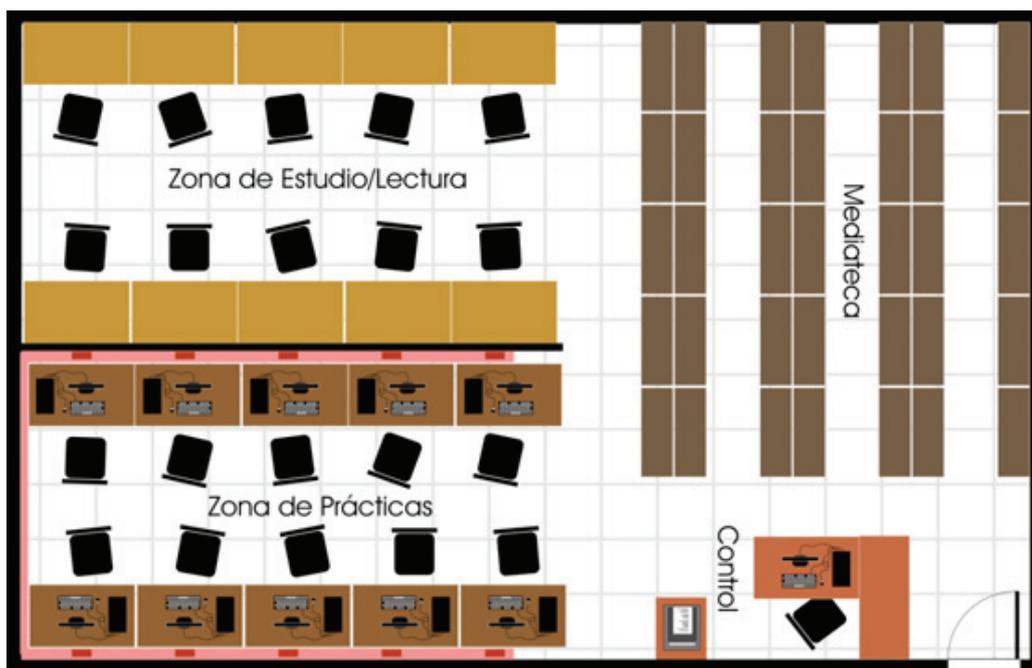


Figura 39. Mediateca con zona de estudio y zona de prácticas

#### ***IV.7.4.3.3. Departamento o Unidad de Formación***

Será el encargado de planificar y coordinar la formación. Se propone que esté integrado por Responsables de Formación, personal técnico y administrativo. Su función será planificar y coordinar las diferentes acciones formativas que se llevarán a cabo.

Por sus especiales características, se estima imprescindible que disponga de personal estable, así como de colaboradores temporales para la planificación, realización y seguimiento de actividades concretas. Su filosofía de trabajo debe basarse en una *planificación centralizada y con actividades descentralizadas*. Este departamento o unidad de formación, inicialmente concebido para desarrollar este Plan de Formación específico, podrá ampliar gradualmente sus actividades a otros programas de formación dirigidos a los funcionarios, no necesariamente relacionados con las tecnologías de la información, pudiendo convertirse en un futuro Centro de Formación Permanente de funcionarios similar al que disponen las administraciones modernas. De la misma forma, en el caso de que la administración ya disponga de un Centro de Formación Permanente, se estimará la conveniencia de hacer uso de los recursos del mismo, transformándolo en esta Unidad de Formación.

#### ***IV.7.4.3.4. Subcomisión de Formación***

Deberá estar constituida por los máximos responsables del Plan de Formación. De ella emanarán las directrices generales para la ejecución del Plan de Formación, y por tanto estar sometida a la Comisión de Seguimiento del Plan Director, que nombrará a sus componentes y marcará sus líneas básicas de actuación.

Esta subcomisión deberá tener capacidad para tomar decisiones interdepartamentales que contribuyan a un mejor y más eficaz funcionamiento del plan. Se reunirá con la periodicidad necesaria y será la encargada de elaborar las directrices, proponer la normativa necesaria para la ejecución del plan, hacer el seguimiento y evaluación del desarrollo del mismo y aprobar las distintas actividades a ejecutar.

#### ***IV.7.4.4. Organización administrativa – Unidad de Formación***

La puesta en práctica del Plan de Formación requiere la necesidad de disponer, integrada en la estructura de la administración, de una Unidad de Formación, estable y permanente (unidad, departamento, sección o servicio), con las funciones de planificación, programación, seguimiento y gestión del Plan de Formación. Estas tareas serán llevadas a

cabo, independientemente de quién ostente la jefatura nominal o de la dependencia orgánica o funcional, por funcionarios con condición de formadores, es decir, que hayan cursado con aprovechamiento la formación de formadores realizada en el centro especializado. La jefatura de esta unidad sería ejercida por el Coordinador de Formación, debiendo estar en permanente contacto y coordinación con los máximos responsables del Plan de Formación.

Se propone para esta unidad un organigrama similar al siguiente:

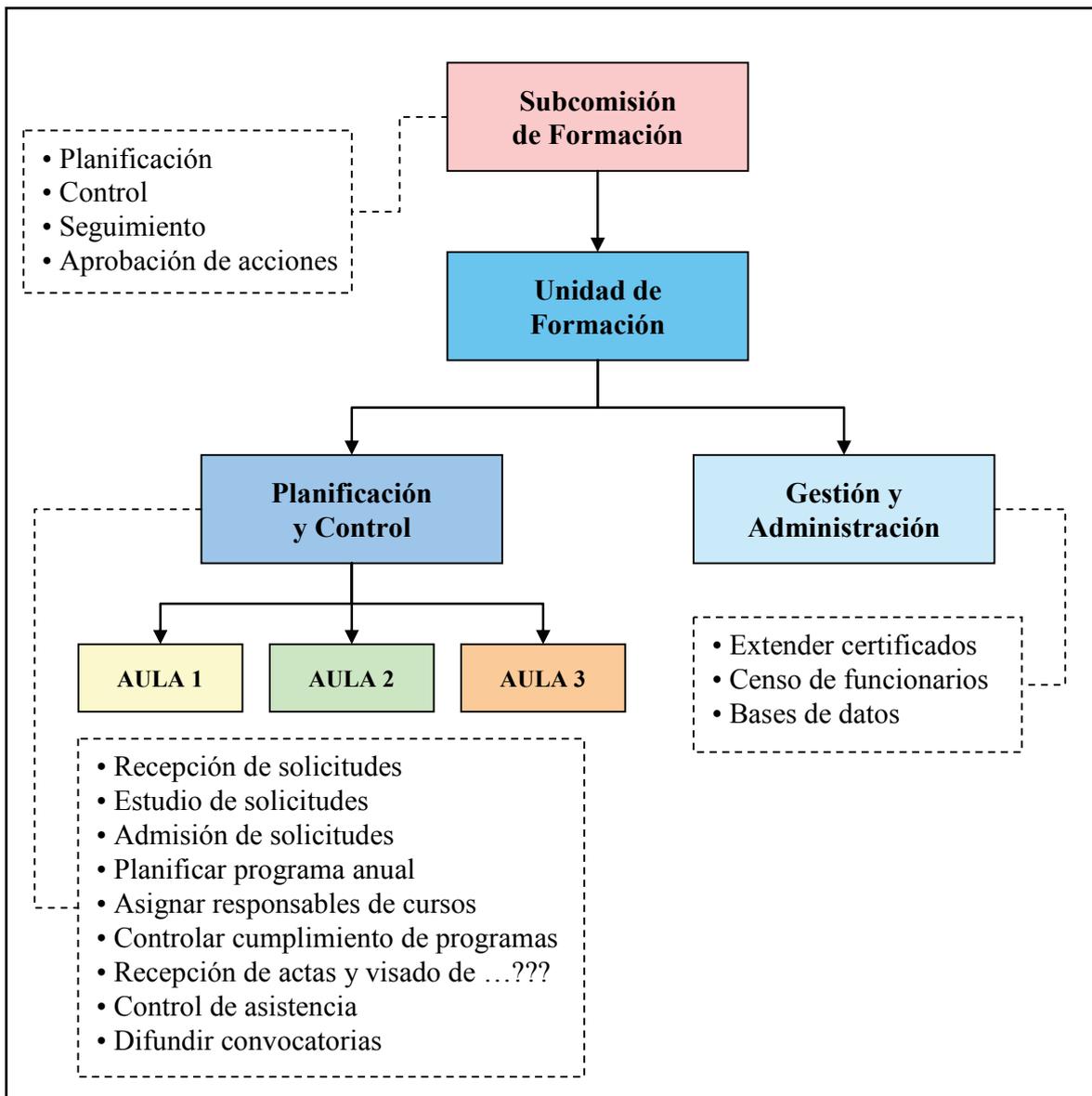


Figura 40. Propuesta de organigrama de la Unidad de Formación

Serán funciones de la Unidad de Formación:

- La ejecución y seguimiento del Plan de Formación
- La coordinación entre los diferentes responsables de su ejecución

- El registro y resolución de solicitudes de formación por parte de los funcionarios.
- La expedición, registro y control de los certificados de asistencia, aprovechamiento o aptitud que sean emitidos.
- La elaboración de informes y propuestas sobre el desarrollo del Plan de Formación.
- El estudio y resolución de solicitudes de formación que se produzcan.
- La elaboración y difusión del calendario trimestral de actividades de formación elaborado en función de las necesidades formativas.
- La constante coordinación con los máximos responsables del Plan de Formación.

#### **IV.7.4.5. Recursos humanos**

##### **IV.7.4.5.1. Colaboradores de formación**

Para la ejecución del Plan de Formación que se describe, será necesario disponer de un grupo de personas debidamente preparadas, que serán los encargados de llevar a cabo las diferentes tareas que el desarrollo del plan exige. Son los denominados Colaboradores de Formación. Para llevar a cabo correctamente su labor, deberán haber cursado con aprovechamiento el curso de Formación de Formadores llevado a cabo en el Centro Especializado.

Su número, características y funciones aparecen reflejados en el cuadro siguiente:

*Tabla 8. Relación de colaboradores de formación*

<b>Nº</b>	<b>Nombre del puesto</b>	<b>Funciones a desarrollar</b>
1	Coordinador de formación A tiempo completo Dedicación exclusiva	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ostentar la jefatura de la Unidad de Formación.</li><li>• Realizar tareas de Planificación, Programación, Seguimiento y Gestión del Plan de Formación.</li><li>• Mantener una constante coordinación con los responsables del plan de Formación.</li></ul>
3	Responsable de aula A tiempo completo Compatible con otras tareas de formación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Colaborar con los responsables de curso en las distintas acciones formativas impartidas en el aula.</li><li>• Responsabilizarse del adecuado mantenimiento y funcionamiento de las aulas.</li><li>• Coordinar y planificar con el Responsable de Formación el programa de formación del aula.</li><li>• Informar del desarrollo de los programas que se realicen en el aula.</li></ul>

N°	Nombre del puesto	Funciones a desarrollar
n	Responsable de curso (1) A tiempo parcial Cada curso debe tener un responsable Su función finalizará al finalizar el curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar las diferentes tareas de los asistentes a los cursos.</li> <li>• Desarrollar el curso de acuerdo al programa establecido.</li> <li>• Realizar un seguimiento de las distintas tareas desarrolladas en el curso.</li> <li>• Resolver las consultas que se planteen en el aula.</li> <li>• Mantener una coordinación permanente con los técnicos y tutores del centro especializado mediante un foro específico.</li> <li>• Elaborar y remitir los informes necesarios sobre los cursos que se le han asignado.</li> </ul>
m	Otros formadores Según necesidades del programa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborar con los diferentes responsables en aquellas tareas que le sean asignadas.</li> </ul>

(1) Es necesario tener en cuenta que simultáneamente se están realizando diariamente nueve acciones formativas, lo que requiere un mínimo de nueve responsables de curso, aunque una misma persona puede ser responsable de dos o más cursos impartidos en diferentes momentos del día.

#### IV.7.4.5.2. Participantes

El Plan de Formación está dirigido a la totalidad de los funcionarios que vayan a realizar tareas para las que necesiten el uso de las tecnologías de la información, es decir, que sean futuros usuarios de una estación cliente de la administración, así como a los Técnicos de Montaje y Mantenimiento de las instalaciones (en este caso, bajo la tutela exclusiva de los jefes de equipo).

Se consideran dos tipos de participantes:

- a. **Colaboradores de formación:** Son aquellos que colaborarán en diversas funciones en el desarrollo de la segunda fase del Plan de Formación. Para ello recibirán, en una primera fase, una formación inicial presencial en el Centro Especializado (Curso de Formación de Formadores), con una duración de once semanas, que les capacitará para colaborar posteriormente en el desarrollo del resto del Plan de Formación en la República de Guinea Ecuatorial. Serán los llamados colaboradores de formación (figura 41).
- b. **Los funcionarios en general:** Este grupo comprende la totalidad de los funcionarios de la administración que necesiten utilizar estaciones cliente, con acceso al sistema de información integrado, para desarrollar su labor. Su formación se desarrollará en la República de Guinea Ecuatorial, conforme al Plan de Formación, a lo largo de los dos años de duración del mismo. Debe quedar

absolutamente claro que la obtención de los conocimientos necesarios será imprescindible y previa al empleo de la estación cliente.

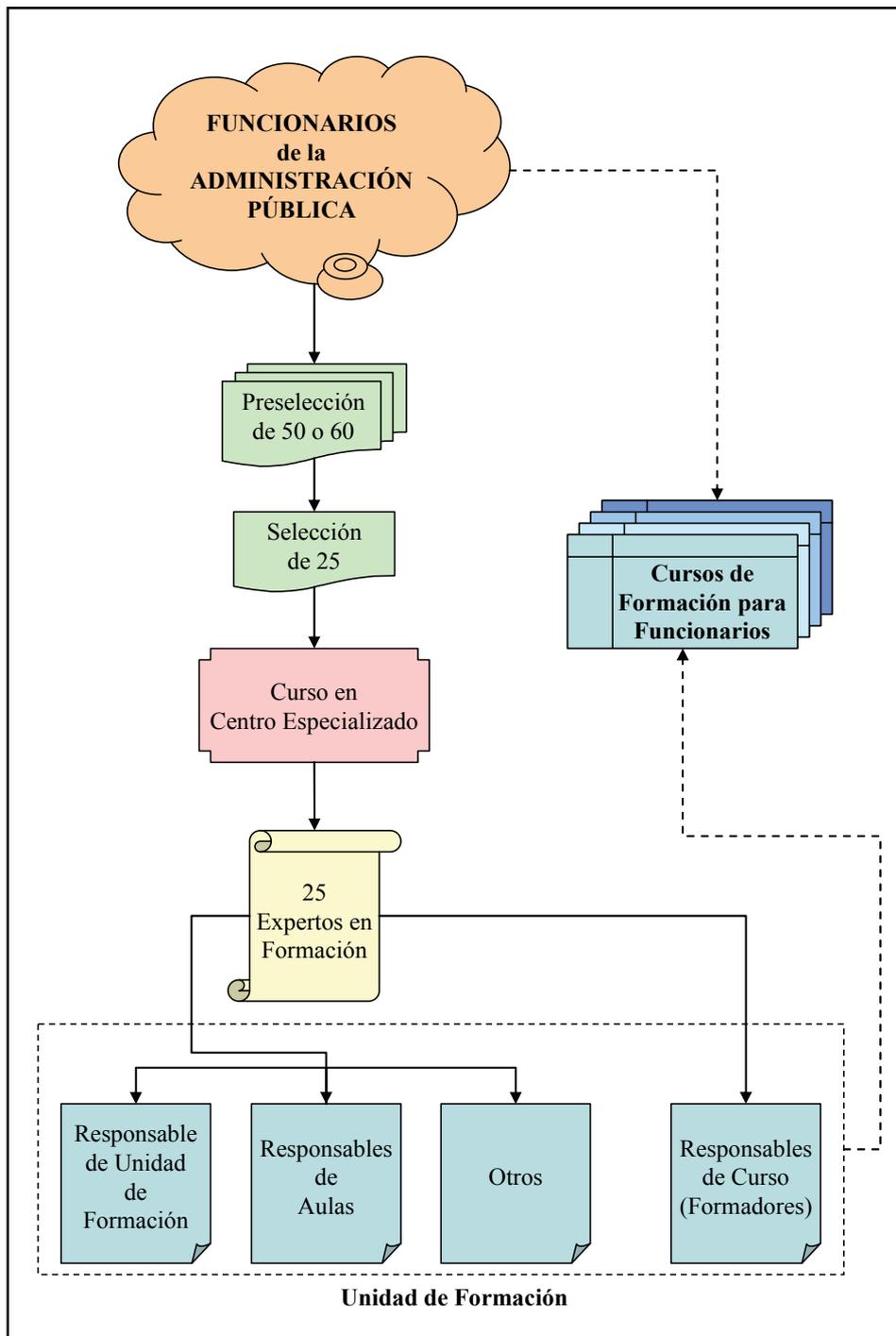


Figura 41. Proceso de selección del personal de formación

#### IV.7.4.5.3. Evaluación

Uno de los objetivos básicos de este Plan de Formación es ir detectando su impacto en el rendimiento de la administración, así como los resultados del diseño, adecuación de los

recursos, temporización y, en general, todos aquellos aspectos implicados en la programación.

Se deberán de monitorizar todos los procesos, tareas y actividades que se vayan desarrollando a lo largo de la ejecución del plan para establecer, en caso necesario, los mecanismos de corrección que correspondan.

Este proceso de evaluación debe ser continuo y llevarse a cabo a lo largo de las diferentes fases de que consta el proyecto. En concreto, antes, durante y después de cada proceso formativo.

La evaluación deberá centrarse en los siguientes aspectos:

- Implantación del Plan de Formación y su acogida en la administración.
- Metodología utilizada en las diferentes acciones formativas.
- Grado de aceptación entre los formadores, colaboradores y usuarios.
- Nivel de aplicabilidad, utilidad y uso de los recursos o materiales empleados.
- Grado de mejora que la acción formativa produce en el puesto de trabajo.
- Grado de utilización en el puesto de trabajo de las habilidades adquiridas.

Se establecerán durante la ejecución de este Plan de Formación una serie de mecanismos de seguimiento con objeto de tener en todo momento una visión general del grado de desarrollo del programa y de los resultados de las acciones formativas que se vayan desarrollando. Esto permitirá en todo momento tener un diagnóstico real que facilite establecer las correcciones necesarias e incluso emprender algunas acciones formativas que se identificasen como necesarias y que no hubieran sido identificadas en un primer momento.

Una vez desarrollada completamente cada fase del programa formativo, será preciso analizar si se han alcanzado los objetivos propuestos. Con los resultados obtenidos en esta evaluación, se podrán detectar las dificultades y problemas que hayan podido surgir y establecer soluciones correctoras a los mismos.

#### **IV.7.5. Desarrollo del Plan de Formación**

El Plan de Formación propuesto se describe a continuación en una propuesta de desarrollo e implantación armonizada con los restantes planes, según los principios básicos y el modelo propuesto en los capítulos anteriores, sobre un horizonte temporal de dos años, de acuerdo con las especificaciones del Plan Director.

Así, este plan se desarrollará a lo largo de los dos años, considerándose dos fases complementarias pero claramente diferenciadas.

- **Fase 1:** diseño, infraestructura y habilitación de recursos (18 semanas) Comprenderá la dotación de la infraestructura y preparación de los recursos materiales y humanos (formación de formadores) necesarios para llevar a cabo el Plan de Formación.
- **Fase 2:** formación generalizada (86 semanas) Su finalidad es lograr que todos los funcionarios cuyo trabajo se pretenda desarrollar utilizando el Sistema de Información integrado, reciban previamente la formación necesaria. En esta fase se desarrollará en un primer momento (12 semanas) la formación básica en tres aulas y tres turnos diarios de aproximadamente 450 funcionarios que, sin poseer formación inicial, con mayor urgencia la necesiten. Posteriormente se irá implantando, de forma paulatina aquellas acciones formativas que sean necesarias para lograr que la totalidad de los funcionarios adquieran la formación tanto básica como avanzada o específica que necesiten en sus respectivos puestos de trabajo. Durante esta fase el Plan de Formación contempla la posibilidad de formar simultáneamente a 225 funcionarios en las tres aulas disponibles en tres turnos y con 25 participantes por turno.

En el anexo II se puede consultar la tabla de mediciones, entre las que se encuentran las del plan de formación.

#### ***IV.7.5.1. Fase 1: Diseño, infraestructura y dotación de recursos***

##### ***IV.7.5.1.1. Creación de la Subcomisión de Formación***

Una de las primeras acciones a desarrollar es la creación de la Subcomisión de Formación. Esta subcomisión será la encargada de elaborar, bajo el mando directo de la Comisión de Seguimiento del Plan, las directrices generales para la ejecución del Plan de Formación, así como proponer la normativa necesaria para su desarrollo.

##### ***IV.7.5.1.2. Formación de formadores***

La formación de los funcionarios requiere disponer de personal adecuadamente preparado que sea capaz de desarrollar, con el debido asesoramiento, tareas de formación. Es necesario, por tanto, realizar inicialmente la formación de 25 funcionarios que posteriormente participarán en el desarrollo del Plan de Formación. Es importante destacar que esta primera fase es crítica, y su acertada ejecución condicionará la correcta realización

del resto del programa. Esto requiere prestar especial atención al perfil de los funcionarios que se seleccionen para recibir una formación intensiva en el centro especializado. Esto implica:

- a. Realizar una preselección de funcionarios: como indicamos arriba, es necesario lograr que un grupo de funcionarios, con el perfil adecuado sean preseleccionados para que, una vez formados adecuadamente, puedan participar activamente el proceso de formación de los restantes funcionarios. Conviene que se proponga, por tanto, por parte de los diferentes ministerios a personas con iniciativa, capacidad de liderazgo y, si es posible, conocimientos básicos en informática. Estas personas, en torno a 60, pasarán un proceso de selección para determinar los 25 que recibirán la formación presencial en el centro especializado.
- b. Seleccionar, de entre los preseleccionados, aquellos que mejor se adapten al perfil adecuado: las personas que hayan sido preseleccionadas, acudirán a una prueba y entrevista de selección con la finalidad de determinar aquellas veinte y cinco que mejor se adecuen al perfil necesario, para posteriormente, después de su formación en el Centro Especializado y según la capacitación y aptitud demostradas, puedan desarrollar las tareas de formación que se les sean asignadas.
- c. Diseño, planificación, implementación y ejecución del Curso de Formación de Formadores: desde el primer momento, debe encargarse a un centro especializado para que diseñe, planifique y realice un curso de formación durante once semanas dirigido a los funcionarios seleccionados. El objetivo del curso es formar a estas personas tanto en tecnologías de la información, como en aquellos otros aspectos relacionados con el desarrollo de las actividades propias del programa de formación.

#### ***IV.7.5.1.3. Formación de técnicos***

En esta primera fase, se llevará a cabo de forma simultánea y en la República de Guinea Ecuatorial, la formación de un grupo de diez técnicos, no necesariamente funcionarios, con la finalidad de disponer de personal capaz de llevar a cabo el montaje y mantenimiento de equipos y redes informáticas. Esta formación tendrá una fase inicial de un mes de duración, impartida por los tres jefes de equipo, que les capacitará para desarrollar tareas concretas de instalación de las infraestructuras básicas, de comunicaciones y de sistemas informáticos descritas en los respectivos planes. Posteriormente, y a lo largo de todo el

proceso, continuarán recibiendo formación eminentemente práctica y directamente relacionada con el trabajo que vayan realizando, siempre bajo la dirección de los jefes de equipo.

#### ***IV.7.5.1.4. Preparación y difusión del Programa de Formación***

Mientras se realiza la primera fase es necesario preparar, difundir y resolver las siguientes tareas administrativas:

- a. Difundir el Plan de Formación: de forma paralela, una vez aprobada la ejecución del plan, es necesario difundirlo entre los funcionarios, indicando claramente sus ventajas, los deberes y derechos que suponen para ellos, así como la posibilidad u obligatoriedad, en su caso, de participar en el mismo.
- b. Elaborar y difundir el calendario de acciones formativas: una de las acciones que debe llevar a cabo la subcomisión de formación es la aprobación de los Calendarios y Programas de Formación que se desarrollarán en las aulas. La difusión del Plan de Formación entre los distintos estamentos de la administración debería incluir además el calendario de las primeras Acciones Formativas, correspondientes al primer trimestre, indicando, además, la forma de participar en las mismas.
- c. Seleccionar a los participantes: en el cronograma de desarrollo (figura 42) se prevé que las primeras acciones formativas tengan lugar a partir de la semana 18, por lo que es necesario que para esa fecha se determine quienes serán los primeros 225 funcionarios que asistirán a los cursos de formación previstos. A partir de ese momento, de forma periódica y con antelación suficiente, deberán seleccionarse los asistentes a las sucesivas acciones formativas. Se hace necesario, por tanto, arbitrar un procedimiento que establezca los criterios de selección para ser admitido a una determinada acción formativa.
- d. Creación de la Unidad de Formación: la realización de las diferentes actividades que supone la ejecución de este plan exige la creación de una Unidad de Formación (servicio, sección u otros) con capacidad y dotación suficiente para desarrollar las tareas que se le sean encomendadas
- e. Nombrar a los Responsables de Aula, de Programa de Formación, y los diferentes Colaboradores de Formación: la puesta en marcha del Plan de Formación exige que se dote de recursos humanos con una cierta estabilidad para garantizar su adecuado desarrollo. En este sentido es necesario que se nombre y se definan las

competencias del Responsable de la Unidad de Formación, así como de aquellas personas que vayan a desarrollar funciones concretas a lo largo del desarrollo del plan (Responsables de Aula, Responsables de Curso y otros).

- f. Elaborar la normativa reguladora del Plan de Formación (acceso, requisitos, méritos preferentes, reconocimiento de conocimientos previos, homologaciones, etc.): una de las primeras acciones a desarrollar, a propuesta de la Subcomisión de Formación, ha de ser la elaboración de la normativa que regulará el Plan de Formación, en la que se determinen los derechos y deberes de los funcionarios, y la forma de acceder a las diferentes acciones formativas. Esto debe materializarse elaborando una normativa que recoja todos aquellos aspectos relacionados con el Plan de Formación.

#### ***IV.7.5.1.5. Dotación de infraestructuras***

Pasar a la segunda fase del Plan de Formación requiere disponer de infraestructuras adecuadas a la misma y que deben ser realizadas en esta primera fase. Las necesidades son las siguientes:

- a. Dependencias administrativas para el seguimiento y gestión del Plan de Formación: el seguimiento y desarrollo de este plan precisa disponer de unas dependencias administrativas dotadas con los recursos materiales y humanos necesarios.
- b. Tres aulas de formación: el Plan de Formación tiene previsto que de manera simultánea, 225 funcionarios se encuentren realizando acciones formativas, estando distribuidos en tres grupos de 25 participantes durante tres turnos al día. Esto exige que se disponga de tres aulas de formación (dos en Malabo y una en Bata) debidamente equipadas, y que deberán estar en condiciones de funcionamiento para el comienzo de la segunda fase.

**Cronograma del Plan de Formación. Fase I**

		SEMANAS																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Centro Especializado	Programación curso presencial																			
	Contratación profesorado																			
	Contratación de viajes y alojamiento																			
	Asesoría y consultoría																			
	Impartición de curso presencial																			
	Análisis diseño elaboración y puesta en línea de los módulos formativos																			
República de Guinea Ecuatorial	Preselección																			
	Sel. (1)																			
	Permisos y document.																			
	Difusión a los funcionarios																			
	Publicación normativa reguladora																			
	Publicación calendarios de aulas																			
	Presentación y resolución solicitudes																			
	Acreditación conocimientos previos																			
	Solicitud pruebas de aptitud																			
	Nombramientos																			

(1) Selección: En este periodo se deberá acondicionar un espacio con 5 ordenadores para realizar la selección

Figura 42. Cronograma del Plan de Formación (Fase I)



#### ***IV.7.5.2. Fase 2: Formación generalizada***

Una vez que se haya desarrollado la primera fase, destinada a dotar al Plan de Formación de las infraestructuras, normativa y recursos humanos necesarios, se podrá comenzar la segunda fase, caracterizada por llevar a cabo el proceso de formación generalizada, en la que la totalidad de los funcionarios que lo precisen, recibirán un proceso formativo que les capacitará para el uso de las tecnologías de la información en sus respectivos puestos de trabajo.

En esta fase es necesario desarrollar una serie de acciones que se describen a continuación.

##### ***IV.7.5.2.1. Diagnosticar el nivel de conocimientos en TIs***

Para planificar una formación eficaz, eficiente y acorde con las necesidades reales se hace imprescindible establecer los conocimientos, experiencia y habilidades que posee cada funcionario (asistencia a cursos, tareas que actualmente realiza, etc.), haciéndose necesario realizar las siguientes tareas:

- a. Acreditación de conocimientos previos: aquellos funcionarios que posean conocimientos en TIs deben acreditarlos, aportando la debida documentación o superando las correspondientes pruebas que se establecerán al efecto
- b. Creación de una base de datos: Se propone elaborar una base de datos actualizada en la que figuren los conocimientos en TIs que ha acreditado poseer cada funcionario
- c. Expedición de certificados: expedir los correspondientes certificados acreditativos tanto de los conocimientos en TIs acreditados, como de la superación de los cursos de formación que cada funcionario realice
- d. Actualización permanente de la base de datos: mantener actualizada la base de datos de los funcionarios, en la que figure la formación debidamente acreditada de cada uno de ellos.

##### ***IV.7.5.2.2. Impartición generalizada de cursos del bloque básico***

Durante esta fase es necesario elaborar un calendario que permita impartir los cursos necesarios para que todos los funcionarios tengan la oportunidad de poseer una formación básica, avanzada o especializada en tecnologías de la información. Para ello, se propone el desarrollo de las siguientes acciones:

- a. Programación de cursos: Establecer, con carácter trimestral, el programa de cursos que se impartirán en cada una de las aulas y turnos a lo largo de toda esta fase formativa.
- b. Teniendo en cuenta las necesidades existentes. En el programa debe incluirse fecha de comienzo, de finalización, turno y aula en la que se impartirá, número de horas del curso, periodo de solicitudes, funcionarios a los que va dirigido, obligatoriedad o recomendación de su asistencia a determinados colectivos, etc.
- c. Nombramiento de Responsable de Curso: cada uno de los cursos programados en el apartado anterior deberá tener un responsable de su ejecución. Es necesario, por tanto, determinar los responsables de cada uno de los cursos que se programen atendiendo a criterios de disponibilidad, evaluaciones anteriores, etc.
- d. Selección de los asistentes: seleccionar a los funcionarios que, de acuerdo con las solicitudes, propuestas y necesidades, asistirán a cada uno de los cursos, así como comunicarles que han sido admitidos
- e. Impartición de cursos: impartir cada uno de los cursos programados (tres turnos diarios en cada una de las tres aulas)

#### ***IV.7.5.2.3. Impartición de cursos de carácter específico***

Se podrán realizar cursos avanzados, profundizando en conocimientos ya impartidos con anterioridad, así como aquellos cursos necesarios para la utilización de aplicaciones específicas (transversales y verticales). Será necesario para ello:

- a. Programar los cursos: planificar, programar, diseñar, elaborar e impartir cursos dirigidos a colectivos concretos de funcionarios que, por su especialización, requieran una formación específica
- b. Nombrar a los responsables: determinar, en cada caso, el responsable de cada uno de los respectivos cursos que se vayan a impartir.
- c. Seleccionar a los asistentes: seleccionar a los funcionarios que, de acuerdo con las solicitudes y necesidades y criterios establecidos asistirán a cada uno de los cursos programados.
- d. Impartir los cursos: impartir cada uno de los cursos programados (con carácter general, tres turnos diarios en cada una de las tres aulas, aunque podrán adaptarse a las necesidades que en cada momento se produzcan)

- e. Realización de trámites administrativos: realizar los trámites administrativos indicados en las fases anteriores para garantizar la actualización permanente de la base de datos, elaborando actas, certificados, registros etc.

#### ***IV.7.5.3. Seguimiento y control***

Como ya se ha indicado, es necesario que el Plan de Formación establezca mecanismos para la realización de un seguimiento y control del mismo, tanto para evaluar de forma continua los resultados obtenidos, como para emprender las acciones correctoras que se estimen oportunas conducentes a su optimización. Para ello se propone la realización de las siguientes tareas:

1. Evaluación de los cursos: realizar una encuesta de valoración de los asistentes en cada uno de los cursos impartidos, que refleje los niveles de aprendizaje, ejecución y aplicación de los conocimientos adquiridos.
2. Elaboración de actas: elaborar un Acta Final de Curso, en la que figurará para cada asistente el nivel de superación de los conocimientos impartidos en ese curso.
3. Extensión de certificaciones: elaborar Certificados Acreditativos para aquellos funcionarios que hayan superado con aprovechamiento los conocimientos impartidos en el curso.
4. Actualización de la base de datos: registrar en la base de datos los resultados que cada asistente haya obtenido.

## **CAPÍTULO V.**

### **Conclusiones y líneas futuras**



## **V.1. Conclusiones**

La presente tesis doctoral se centra en el desarrollo de una metodología para la elaboración de un plan director de tecnologías de la información en la administración pública de una región en desarrollo. El trabajo se enmarca en la línea de investigación de “Tecnologías de la información en regiones en desarrollo” del programa de doctorado “Tecnologías de la información y sus aplicaciones” del Centro de Innovación para la Sociedad de la Información (CICEI) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, y a su vez, se apoya en las aportaciones metodológicas y de resultados de una serie de trabajos de investigación aplicada, en los que ha participado el autor, cuyo denominador común es la implantación y la integración de las tecnologías de la información en distintos ámbitos.

Así, en los antecedentes de este trabajo se cita el modelo de innovación de campus basado en la implantación e integración de las tecnologías de la información en la ULPGC, cuyo desarrollo dio lugar al sistema de información de la propia universidad. A continuación, se describe la Cátedra UNESCO de tecnologías de la información para la región noroccidental de África y las actuaciones más significativas llevadas a cabo, tanto en la implantación e integración de estas tecnologías como específicamente en acciones formativas llevadas a cabo en regiones en desarrollo. Por último, se describen los trabajos realizados por el CICEI en relación con el modelo, proyecto y plataforma Suricata, uno de cuyos resultados es el desarrollo de un entorno colaborativo basado en web para la gestión de la información y el conocimiento en las organizaciones (plataforma Suricata), que fue implantado en la administración pública como es el Gobierno Autónomo de Canarias (escritorio colaborativo Idesktop).

Después de un estudio relativo a las especificidades de la implantación de tecnologías de la información en regiones en desarrollo, se han identificado los factores críticos de éxito, previos al desarrollo de la metodología considerada:

- Adecuación al contexto.
- Simplicidad en el diseño.
- Énfasis en la formación.

La experiencia acumulada en los desarrollos indicados en los antecedentes, junto a las consideraciones relativas a la implantación de estas tecnologías en la administración pública de regiones en desarrollo, permite establecer la visión: “conseguir que la administración de la región en desarrollo objeto del estudio pueda disponer de una

moderna infraestructura de información basada en los paradigmas actuales, sin pasar por los modelos de proceso de datos característicos del siglo pasado”; y la misión, entendida como “el diseño y la puesta en marcha de un sistema de información integrado (intranet corporativa) que permita gestionar de forma óptima sus recursos de información, facilite su adaptación a la sociedad de la información, optimice el aprovechamiento de sus recursos humanos y garantice la seguridad y la independencia de los datos”.

A continuación y previamente a la formulación del modelo, se identifican y establecen los principios básicos o ejes guía que condicionarán el futuro plan director:

- Necesario compromiso al más alto nivel institucional
- Empleo intensivo de sistemas abiertos y estándares
- Sistema de información centralizado, homogéneo y tolerante a fallos
- Paradigma de proceso basado en la arquitectura cliente-servidor en tres niveles
- Viabilidad y sostenibilidad
- Estímulo a la participación y a la colaboración

Lo que conduce a las dos aportaciones metodológicas más significativas de este trabajo, consistentes en el modelo conceptual para la elaboración del plan director y el modelo de operación del sistema de información integrado de la organización.

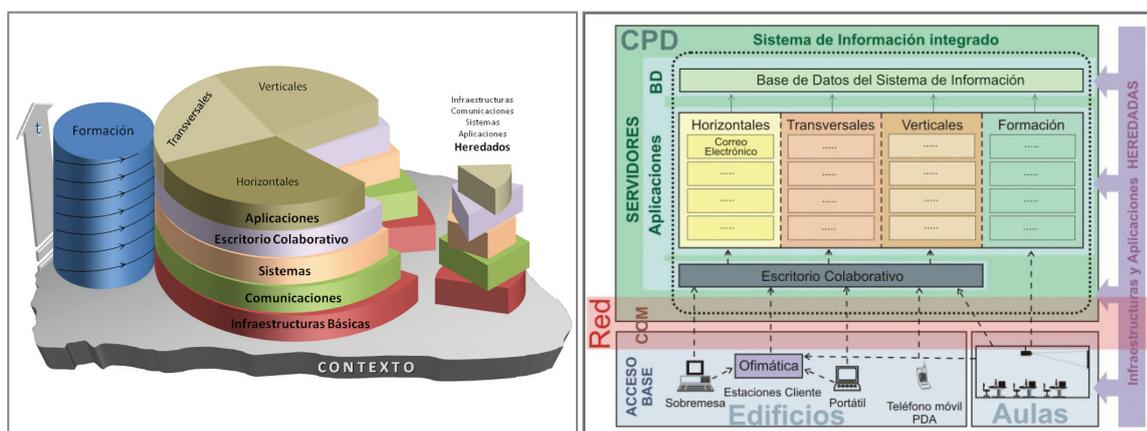


Figura 44. Aportaciones: Modelo conceptual y de proceso en el sistema de información integrado

El modelo conceptual describe en una secuencia de capas y bloques, los elementos básicos que deben configurar un plan director de tecnologías de la información en la administración de una región en desarrollo. Así, sobre la base del contexto social, económico y cultural, se han de establecer una serie de actuaciones en aspectos concretos, debidamente secuenciadas, a fin de conseguir los objetivos establecidos (visión y misión), teniendo en cuenta los factores críticos de éxito y los principios básicos indicados en los

apartados anteriores, de manera que el plan general será entendido como el desarrollo coordinado de una serie de planes parciales:

- Plan de Infraestructuras Básicas.
- Plan de Infraestructura de Comunicaciones.
- Plan de Sistemas informáticos.
- Plan de Aplicaciones.
- Plan de Formación.
- Plan de Infraestructuras, sistemas y aplicaciones heredadas.

Por su parte, el modelo de operación describe a partir de su parte inferior la interacción de los usuarios con el sistema, desde los diferentes lugares establecidos y haciendo uso de cualquier estación cliente para acceder, a través de la red corporativa, al sistema de información integrado, formado por los servidores, las aplicaciones y las bases de datos que soportan el escritorio colaborativo y las aplicaciones corporativas. Estas aplicaciones se han clasificado en cuatro grupos: aplicaciones horizontales, transversales, verticales y de soporte a la formación de los usuarios. Por último, se contemplará el acceso, en su caso, al conjunto de infraestructuras, sistemas y aplicaciones heredadas.

Los resultados del presente trabajo se centran en la aplicación del modelo desarrollado para la elaboración de un plan director de tecnologías de la información en la Administración de la República de Guinea Ecuatorial.

Así, un equipo de trabajo viaja a la República de Guinea Ecuatorial, y se constituye una Comisión Mixta de Elaboración del Plan Director. Esta Comisión, confecciona una planificación del trabajo a llevar a cabo, y se configura en grupos de trabajo que realizan las tareas encomendadas. Durante la toma de datos fue visitada la práctica totalidad de las dependencias de la Administración en las dos principales ciudades del país: Malabo y Bata.

Se llevaron a cabo entrevistas con responsables de cada ministerio, pudiéndose conocer, de primera mano, el estado de cada departamento de la Administración en relación con el empleo de las tecnologías de la información, recabando datos de la estructura funcional y orgánica de cada departamento. Al mismo tiempo, se tomaron los datos relativos a la posición geográfica y a las características de cada edificio visitado.

De regreso, el equipo comenzó a analizar los datos obtenidos. Se encontraron diferentes niveles de concreción de la información solicitada y dado que no fue posible obtener planos detallados de las ciudades de Malabo y Bata, se adquirieron dos imágenes de

satélite de alta resolución, que han servido de soporte para el análisis geográfico y topológico de la red de comunicaciones.

La primera conclusión a la que se llegó fue el escasísimo nivel de implantación de las Tecnologías de la Información en la Administración, de lo que se dedujo la ausencia de sistemas y aplicaciones heredadas. La segunda, que la plantilla de funcionarios tiene poca o nula formación en el uso de sistemas informáticos, lo que confiere a la formación del personal la consideración de componente fundamental del Plan. La tercera, el escaso nivel de concreción de la información proporcionada por cada Ministerio. Por último, los datos geográficos y físicos tomados en su momento en los diferentes edificios, referenciados sobre las imágenes de satélite, permitieron la realización de unos planos detallados con la ubicación exacta de cada dependencia administrativa.

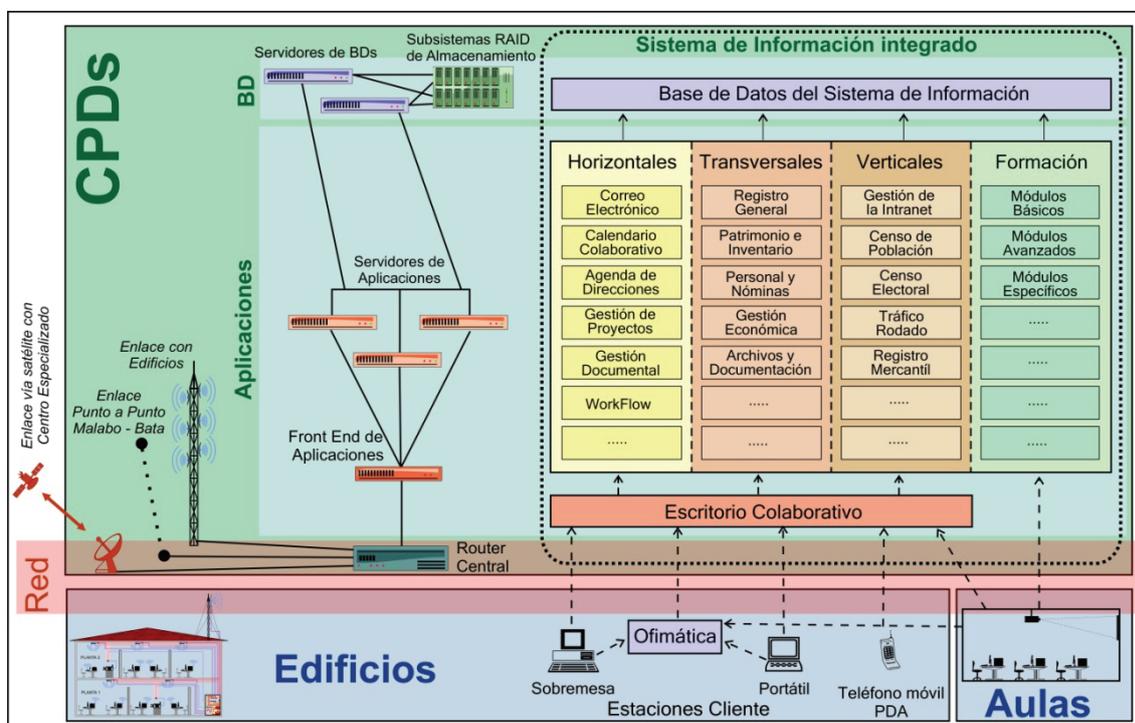


Figura 45. Aportaciones: Modelo de operación del sistema de información integrado de la administración

Con toda la información obtenida y siguiendo el modelo propuesto, se elaboró el plan director de la Administración de la República de Guinea Ecuatorial, cuyo modelo de operación básico se muestra en la figura 45. Dada la ausencia de elementos heredados, los planes parciales considerados fueron:

- Plan de Infraestructuras Básicas.
- Plan de Infraestructura de Comunicaciones.
- Plan de Sistemas informáticos.

- Plan de Aplicaciones.
- Plan de Formación.

La conclusión más significativa del plan desarrollado es transversal al desarrollo de sus planes parciales: será imprescindible la dotación de un Cuerpo Superior de Tecnologías de la Información en la Administración de la República de Guinea Ecuatorial, formado por profesionales encargados de supervisar todo el desarrollo de la evolución futura de todas estas tecnologías.

El Plan director no ha llegado a ser implantado en su totalidad. El Gobierno de Guinea Ecuatorial ha solicitado actuaciones concretas en relación con apartados del plan, como el establecimiento de aulas de formación y el desarrollo de cursos específicos de formación básica para sus formadores. No obstante, entendemos que pasados estos años, procedería una revisión completa del plan, si el Gobierno asumiese su implantación.

## **V.2. Líneas Futuras**

El presente trabajo se enmarca en la línea de investigación de “Tecnologías de la información en regiones en desarrollo” del Centro de Innovación para la Sociedad de la Información (CICEI) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. A continuación se presentan posibles trabajos e investigaciones en esta misma temática.

El primer trabajo a realizar, tal y como se ha indicado, sería la revisión, actualización y puesta en práctica del Plan director propuesto. Lamentablemente, esta posibilidad depende únicamente de la voluntad del Gobierno de la República de Guinea Ecuatorial. A su vez, sobre esta puesta en práctica se podrían desarrollar trabajos de investigación alrededor del impacto que provoca la implantación e integración de estas tecnologías en el conjunto de la sociedad ecuatoguineana.

Desde el punto de vista metodológico, este modelo conceptual para la elaboración de un plan director de tecnologías de la información en la administración de una región en desarrollo, de la misma forma que ha sido desarrollado a partir de modelos y experiencias de implantación llevadas a cabo en el CICEI, podría ser adaptado, con relativa facilidad, a otros tipos de organizaciones en el ámbito de las regiones en desarrollo (organismos de cooperación al desarrollo, organizaciones no gubernamentales, etc.).

Por su parte, la consideración de partida para este modelo asume el desarrollo de un sistema de información integrado, pero no contempla aspectos característicos del modelo

Suricata, como es la organización de comunidades de afines y la gestión de conocimiento (KM). En este sentido, la penetración de las tecnologías de la información en las regiones en desarrollo tiene características propias, como es el creciente empleo de sistemas móviles frente al uso comparativamente reducido de entornos de computación convencionales.

En breves años, en regiones como Guinea Ecuatorial, o en la actualidad, en regiones con mayor nivel de desarrollo, puede ser necesario evolucionar el modelo hacia un nuevo paradigma en el que los sistemas actuales de proceso de la información se vean desplazados, como está sucediendo actualmente en las sociedades más desarrolladas, por modelos de operación basados en el uso extensivo de las tecnologías móviles, el empleo extensivo de herramientas de comunicación de carácter social, el desarrollo de aplicaciones basadas en la computación en la nube y un largo etcétera.

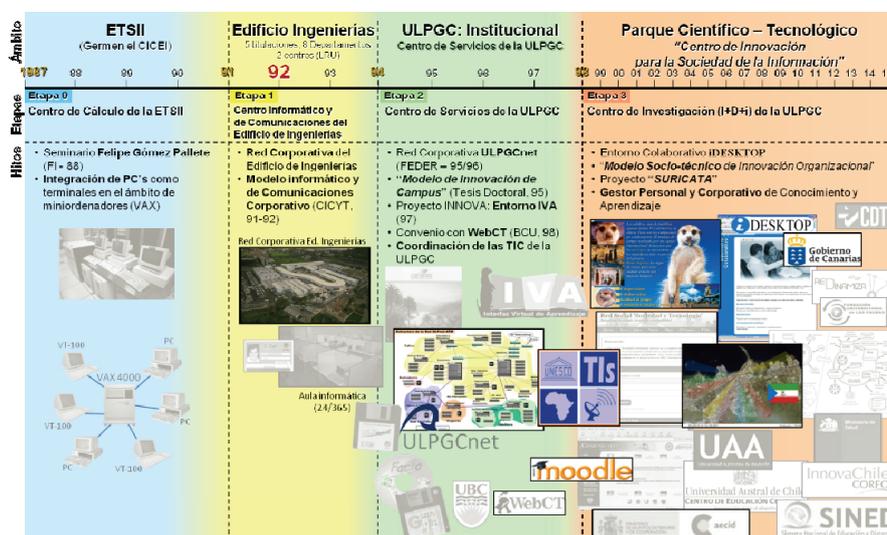


Figura 46. Trabajos desarrollados por el CICEI a lo largo del tiempo

El esquema presentado al inicio de este documento, en el que se muestran los hitos más significativos en relación con el desarrollo de trabajos en esta línea de investigación y otras afines, deja abierto un futuro incierto pero sin duda, apasionante.

## **REFERENCIAS**



---

**Referencias**

- Ab-Hamid, K., Chong, E. T. y Sei, P. L. (2011) *Self-sustainable energy efficient long range WiFi network for rural communities*. GLOBECOM Workshops (GC Wkshps), 2011 IEEE, pp. 1050-1055.
- Almuhtadi, W. (2006) *Wifi Broadband Networks for Wide Rural and Remote Areas*. Electrical and Computer Engineering, 2006. CCECE '06. Canadian Conference on, pp. 1566-1571. IEEE.
- Amutio, M. A. (2010) *El Esquema Nacional de Seguridad*. TECNIMAP 2010. Gijón.
- Amutio, M. A. (2010b) *El Esquema Nacional de Interoperabilidad*. TECNIMAP 2010. Gijón.
- Arms, C. (1988) *Campus Networking Strategies*. Caroline Arms (Editor). EDUCOM. San Diego (USA): Digital Press. ISBN: 1555580092
- Avgerou, C. (2000) *The multiple rationalities of information systems development*. In *Information ows, local improvisations and work practices*. IFIP WG9.4 Conference 2000. Cape Town: IFIP.
- Avgerou, C. (2010) *Discourses on ICT and Development*. USC Annenberg School for Communication & Journalism. Volume 6, Number 3, Fall 2010, 1–18.
- Avgerou, C. y Walsham, G. (Eds.). (2000) *Information technology in context: Studies from the perspective of developing countries*. London: Ashgate.
- Baark, E y Heeks, R. (1999) *Donor-funded information technology transfer projects*. Information Technology for Development 8 (4) pp. 185–197.
- Beeharry, A. y Schneider, G. M. (1996) *Creating a campus network culture in a newly developing economy*. Information Technology for Development 7 (1) 3-16.
- Bell, S. y Wood-Harper, A. T. (1990). *Information systems development for developing countries*. In S. C. Bhatnagar y N. Bjørn-Andersen (Eds.). *Information Technology in Developing Countries* (pp. 23–40). Amsterdam: North-Holland.
- Betancort, B. (2012) *Evolución y análisis de la promoción de destinos turísticos por parte de la OMDs en el ámbito de la Sociedad Red: Tecnologías y tendencias*. Tesis Doctoral. ULPGC.
- Bhatnagar, S. C. y Bjørn-Andersen, N. (Eds.) (1990) *Information technology in developing countries*. Amsterdam: North-Holland
- Boswell, D. (2006) *Free and Open Source Software al the United Natios*. O'Reilly: ONLamp.com. [<http://www.omlamp.com/lpt/a/6659>]
- Calitz, A. P. (2000) *Transforming work practices with IT*. In *Information ows, local improvisations and work practices*. IFIP WG9.4 Conference 2000. Cape Town: IFIP.

- Carmel, E. (2003) *The globalization of software outsourcing to dozens of nations: A preliminary analysis of the emergence of 3rd and 4th tier software exporting nations*. In S. Krishna & S. Madon (Eds.), *The digital challenge: Information technology in the development context* (pp. 359–367). Aldershot, UK: Ashgate.
- Carmona, E. (2007) *Una propuesta de Dashboard digital del docente como estrategia de gestión personal del conocimiento en el ámbito académico y sus aplicación en la Universidad de Quindío*. Tesis Doctoral. ULPGC.
- Castells, M. (1999) *Information Technology, Globalization and Social Development*. UNSRID Discussion Papers, DP114. ISSN: 1012-6511
- Castells, M. (2010a), *The Information Age: Economy, Society and Culture; Volume 1: The Power of Identity*, 2ed., Oxford: Blackwell
- Castells, M. (2010b), *The Information Age: Economy, Society and Culture; Volume 2: The Rise of the Network Society*, 2ed., Oxford: Blackwell
- Connolly, T.M. y Begg, C.E. (2005) *Sistemas de Bases de Datos*. Addison-Wesley, 4ed., p. 55. ISBN 84-782-9075-3.
- CSI (2001) *Plan Director de la Intranet de la Administración General del Estado*. Consejo Superior de Informática (CSI), Ministerio de Administraciones Públicas, España.
- CSI (2002) *Pliogo de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios básicos de la intranet de la Administración General del Estado*. Consejo Superior de Informática (CSI), Ministerio de Administraciones Públicas, España.
- Davenport, T. H. (1993) *Process Innovation: Reengineering work through Information Technology*. Harvard Business School Press.
- De Grolier, E. (1990) *La Organización de los Sistema de Información de los Poderes Públicos*. París (FR): UNESCO; p. 137.
- De Soto, A. y Cuervo, E. (2006) *Nuevas Tendencias en Sistemas de Información: Procesos y Servicios*. Pecunia: revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, nº. 2, 2006, págs. 129-158. ISSN 1699-9495.
- Dutta, S., y Mia, I. (2009). *The global information technology report 2008–2009: Mobility in a networked world*. Davos, Switzerland: World Economic Forum.
- Earl, M. J. (1989) *Management strategies for information technology*. Hemel Hempstead, UK: Prentice Hall.
- Escobar, A. (1995), *Encountering Development: The Making and Unmaking of the Third World*. Princeton: Princeton University Press.
- Fernández, R. (2004) *Proteus Web: la metainformación al servicio de la administración*. TECNIMAP 2004. Murcia.

- 
- Fischer, L. (Editor) (2005) *Workflow handbook 2005*. USA: Future Strategies Inc., Book Division.
- Foster, C. y Heeks, R. (2013) *Innovation and scaling of ICT for the bottom-of-the-pyramid*. *Journal of Information Technology*, 28 (4), pp. 296-315
- García, M. (2007) *Proyecto gvCASE: Desarrollo de una herramienta CASE para dar soporte a gvMétrica*. TECNIMAP 2007. Gijón.
- García, M. (2007) *Software libre aplicado al desarrollo de aplicaciones corporativas. Proyecto gvHIDRA*. TECNIMAP 2007. Gijón.
- Guevara, R. C. (2013) *Una propuesta de solución al problema de la interferencia entre redes WiFi por solapamiento de canales*. *Ciencia e ingeniería neogranadina*, 23 (2), 7.
- Guillén, J.F. (1990) *Diseño de un modelo de esquema director de un sistema de información gubernamental automatizado para países en vías de desarrollo*. Tesis doctoral. UPM.
- Gutiérrez, V. L. (2013) *La cooperación internacional para el desarrollo con África subsahariana*. Universidad de Jaén. ISBN: 9788484396697.
- Hamelik, C. (1999) *ICTs and Social Development: The Global Policy Context*. UNSRID Discussion Papers, DP116. ISSN: 1012-6511
- Heeks, R. (2002) *Information systems and developing countries: Failure, success and local improvisations*. *The Information Society* 18 (2), 101–112.
- Heeks, R. (2014) *ICT4D 2016: New Priorities for ICT4D Policy, Practice and WSIS in a Post-2015 World*. Development Informatics, Working Paper Series. CDI-IDPM, University of Manchester. ISBN: 978-1-905469-87-1
- Heeks, R., and Mundy, D. (2001) *Information systems and public sector reform in the Third World*. In *The internationalization of public management*. eds. W. McCourt and M. Minogue, pp. 196–219. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Heeks, R., Mundy, D. y Salazar, A. (2000) *Understanding success and failure of healthcare information systems*. In *Healthcare information systems*, ed. A. Armoni, pp. 95–128. Hershey, PA (USA): Idea Group.
- Hickey, S. y Mohan, G. (eds.) (2004), *Participation: From Tyranny to Transformation? - Exploring New Approaches to Participation in Development*. London: Zed Books
- Humanes, F. (2010) *Transcendencia del software libre en la construcción de los portales de servicio*. TECNIMAP 2010. Zaragoza (España)
- IEEE 802 (2015) *IEEE 802 LAN/MAN Standards Committee*. Institute of Electrical and Electronics Engineers [<http://www.ieee802.org/>]
- IEEE 802.11 (2015) *Wireless Local Area Networks*. The Working Group for WLAN Standards. [<http://www.ieee802.org/11/>]
-

- ISACA (2015) *COBIT 5*. [<http://www.isaca.org/cobit/pages/default.aspx>]
- James, G. (1997) *IT fiascos... and how to avoid them*. Datamation. November: pp. 84–88.
- Karampaglis, Z. et al. (2014) *Secure migration of legacy applications on the web*. Lecture notes in computer science, vol. 7991, pp 229-243. Elsevier.
- Krishna, S. y Madon, S. (2002) *Information & communication technologies and development: New opportunities, perspectives & challenges*. 7th International Working Conference of IFIP WG 9.4. Bangalore, India: Indian Institute of Management Bangalore.
- Llinas, M. (1999) *Aula de teleenseñanza para la zona Noroccidental de África*. Proyecto Fin de Carrera. ULPGC.
- Madon, S. (2009) *E-governance for development: A focus on rural India*. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.
- Mañas, J.A. (2007) *Cuadros de mando de seguridad de los sistemas de información*. TECNIMAP 2007. Gijón.
- Marais, M. (2013) *An analysis of the factors affecting the sustainability of ICT4D initiatives*. Lima (Perú): IDIA2011.
- Marreo, S. et al. (2005) *Metodología para organizar, recuperar y compartir recursos de información y conocimiento en un centro de I+D+i en la plataforma SURICATA*. Congreso: IADIS Conferencia Iberoamericana WWW/Internet (CIAWI). Lisboa, octubre 2005.
- Marrero, R. (2007) *Estrategia pKM Suricata para la implantación de la gestión del conocimiento orientada a los procesos: Aplicación en el CICEI*. Tesis Doctoral. ULPGC.
- Marrero, S.; Ocón, A.; Galán, M.; Rubio, E. (2005) *Methodology for the generation and maintenance of a "base of procedures" in process-oriented knowledge management strategy*. European University Information Systems EUNIS-2005
- Maza, S. et al. (2005) *Broadband access via ad hoc networks: a solution for rural and mountain regions*. En Proc. Broadband Europe Conference, 2005.
- Meiler, M. (2014) *Propuesta metodológica de envejecimiento activo basada en aprendizaje en red: Comunidad Seventi*. Tesis Doctoral. ULPGC.
- Mellado, D. et al. (2007) *Gestión automatizada de requisitos de seguridad en proyectos de desarrollo de sistemas de información*. TECNIMAP 2007. Gijón.
- Miller, S. (2004) *Seguridad en WIFI*. Madrid: McGraw-Hill. ISBN: 8448140281.
- Narbona, M. (2006) *Cómo construir un Sistema de Gestión de las Tecnologías de la Información (SGTI)*. TECNIMAP 2006. Sevilla.

- 
- Nelson, J. C. (2009) *Desarrollo del espacio digital de las organizaciones (memoria corporativa). Metodología y aplicaciones*. Tesis Doctoral. ULPGC.
- Nelson, J.C., Ocón, A., Galan, M., Rubio, E. (2005) *Ontology for a R+D+I centre to organize, retrieve and share information and knowledge resources for personal as well as corporate use: Suricata platform*. European University Information Systems EUNIS-2005.
- Nieto, W. (2007) *Modelo para la integración de las tecnologías de la información como estrategia global para la innovación y el desarrollo de la universidad: Caso de estudio Universidad de Sucre*. Tesis Doctoral. ULPGC.
- Ocón, A. (1995) *Modelo de innovación de campus. Implantación e integración de las tecnologías de la información en el ámbito de la ULPGC*. Tesis Doctoral. ULPGC.
- Ocón, A. (2005) *Proyecto: Plan director de tecnologías de la información para la administración pública de la República de Guinea Ecuatorial*. Financiado por el Gobierno de Guinea Ecuatorial a través de Olympia Canarias, S.A. (2004-05)
- Ocón, A., Vázquez, P., Rubio, E. (2006) *Plan Director de Tecnologías de la Información para la Administración Pública de la República de Guinea Ecuatorial*. TECNIMAP 2006. Sevilla.
- OECD (1995) *Satellite Communication: Structural Change and Competition*. OECD/GD (95) 109, Paris.
- OECD (2003), *The case for E-Government: excerpts from the OECD Report "The E-Government Imperative*, en *OECD Journal on Budgeting*, Vol. 3, n. 1, p. 1.
- Opoku-Mensah, A. (2007) *Information as an Economic Resource: An Africa Perspective*, en Opoku-Mensah, A., and Salih, M. (2007), (eds.), *African E-Markets: Information and Economic Development*. Copenhagen: Economic Commission for Africa.
- Osei-Bryson, K. M. y Vogel, D. (2014) *Special issue on cyber-security for development*. *Information Technology for Development*, 20 (2), pp. 93-95.
- PAE (Portal Administración Electrónica) (2015a) *MÉTRICA v.3*. Gobierno de España. [[http://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/pae\\_Documentacion/pae\\_Metodolog/pae\\_Metrica\\_v3.html#.VkeIA7-WaYk](http://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Metrica_v3.html#.VkeIA7-WaYk)]
- PAE (Portal Administración Electrónica) (2015b) *MAGERIT v.3*. Gobierno de España. [[http://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/pae\\_Documentacion/pae\\_Metodolog/pae\\_Magerit.html#.VkeKE7-WaYk](http://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Magerit.html#.VkeKE7-WaYk)]
- PAE (Portal Administración Electrónica) (2015c) *Guía de Comunicación Digital para la Administración General del Estado*. Gobierno de España. [[http://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/pae\\_Documentacion/pae\\_Metodolog/pae\\_Guia\\_de\\_Comunicacion\\_Digital\\_para\\_la\\_Administracion\\_General\\_del\\_Estado.html#.VkeKgr-WaYk](http://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Guia_de_Comunicacion_Digital_para_la_Administracion_General_del_Estado.html#.VkeKgr-WaYk)]
-

- Payne, C. (2002) *On the security of open source software*. Information Systems Journal, 01/2002 vol. 12 nº1.
- Raymond, E.S. (2000) *The Cathedral and the Bazaar*.  
[<http://www.catb.org/esr/writings/homesteading/cathedral-bazaar/>]
- Renken, J. y Heeks, R. (2013) *Conceptualising ICT4D project champions*. Proceedings of the 6th International Conference on Information and Communication Technologies and Development, Vol. 2, pp. 128-131.
- Ríos, S. (2014) *Manual de ITIL v3*. Sevilla: Biable.  
[<http://www.biable.es/wp-content/uploads/2014/ManualITIL.pdf>]
- Roa, J. F. (2013). *Seguridad informática*. España: McGraw-Hill España.
- Roche, E. y Blaine, M. (eds.) (1996) *Information technology, development and policy*. Aldershot, UK: Avebury.
- Rubio, E. (1996) *Proyecto: Cableados corporativos en la ULPGC*. Financiado con Fondos FEDER, Programa operativo REGIS II de la UE. (1995-96)
- Rubio, E. (1997) *Proyecto: Red corporativa ATM de la ULPGC*. Financiado por Fondos FEDER. Programa Operativo REGIS II de la UE. (1996-97)
- Rubio, E. (1999a) *Proyecto: Aula virtual HESPÉRIDES, Red VSAT de teleformación. Cátedra UNITWIN-UNESCO en TI para la región noroccidental de África*. Financiado por el Programa de fomento de la tecnología industrial. Iniciativa ATYCA. Ministerio de Industria y energía (España) (1998-99)
- Rubio, E. (1999b) *Proyecto: Desarrollo de un entorno integrado de trabajo colaborativo y formación a distancia para la región noroccidental de África. Cátedra UNITWIN-UNESCO*. Financiado con fondos FEDER (UE) y Plan Nacional de I+D (España) (1998-99) (Expediente nº 1FD97-0804).
- Rubio, E. (2002) *Proyecto: Implantación de Escritorio Corporativo del Gobierno de Canarias*. Financiado por la Consejería de Presidencia del Gobierno de Canarias.
- Rubio, E. (2007) *Proyecto: Gestor de conocimiento, personal y corporativo orientado a procesos: plataforma SURICATA*. Financiado con fondos FEDER (UE) y Ministerio de Educación y Ciencia (España) (2004-07) (Expediente nº TSI2004-05949)
- Rubio, E. et al. (2002) *Innovación en la gestión del conocimiento, en el proceso de virtualización de la universidad presencial*. CISIC 2002 – Conferencia Internacional de Sistemas, Cibernética e Informática.
- Rubio, E. et al. (2003a) *Modelo socio-técnico de innovación social y organizacional: Plataforma “Suricata” de comunidades virtuales*. II Congreso Internacional de la Sociedad de la Información y del Conocimiento. Madrid.

- Rubio, E. et al. (2003b) *Portal Personal de Conocimiento: Escritorio Virtual del Trabajador del Conocimiento*. En 3ª Conferencia Internacional de la Educación y la de la Formación basada en las Tecnologías. Online Educa Barcelona (pp. 176-179). Barcelona: ICWE GmbH.
- Rubio, E; Ocón, A; Vázquez, P. (2003c) *Entorno de Trabajo Colaborativo en el ámbito de un centro de investigación: Escritorio Colaborativo IDESKTOP*. VIII Congreso Internacional de Informática Educativa, UNED; ISBN: 688-2360-0
- Sahay, S., Nicholson, B. y Krishna, S. (2003) *Global IT outsourcing: Software development across borders*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schwalbe, K. (2013) *Information Technology Project Management*. Cengage Learning. 7ed. ISBN: 978-1-285-84709-2.
- Shields, P. y Servaes, J. (1989) *The impact of the transfer of information technology on development*. The Information Society, 6 (1-2), pp. 47-57.
- Silva, L. (2007) *Institutionalization does not occur by decree: Institutional obstacles in implementing a land administration system in a developing country*. Information Technology for Development, 13(1), 27-48.
- Skareb, A. (2011) *Metodología de evaluación de la gestión del conocimiento corporativo dentro del contexto del Modelo Suricata: Aplicaciones*. Tesis Doctoral. ULPGC.
- Smith, M.L., Elder, L. y Emdon, H. (2011) *Open development: a new theory for ICT4D*. Information Technologies and International Development, 7(1), iii-ix
- Tapia, F. (2007) *Modelo Bayesiano para la optimización y personalización del proceso de aprendizaje en línea: Estudio Casuístico*. Tesis Doctoral. ULPGC.
- Thompson, M. (2008) *ICT and development studies: Towards development 2.0*. Journal of International Development 20 (6), 821-835.
- UE (2009) *Decisión nº 922/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, relativa a las soluciones de interoperabilidad para las administraciones públicas europeas (ISA)*. Diario Oficial de la UE (L 260/20)
- UNCTAD (2010) *Information Economy Report 2010: ICTs, Enterprise and Poverty Alleviation*; Geneva: UNCTAD.
- UNESCO (1996) *UNESCO and an Information Society for all*. Paris
- UNESCO (1997) *Cátedra UNESCO de informática y tecnologías de la información a desarrollar en la región noroccidental de África*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. [<http://cms.cicei.com/unesco-tis/>]
- UNESCO (1997) *Declaration an Action Plan on Higher Education in Africa*. African Regional Consultation Preparatory to the World Conference on Higher Education. 1-4 April 1997. UNESCO Office Dakar. Dakar (Senegal).

- UNITED NATIONS (2003), *World Public Sector Report 2003: E-Government at the Crossroads*. New York City: United Nations, p. 1.
- United Nations Administrative Committee on Co-ordination (1997) *Universal access to basic communications and information services*. I-Ways. Digest of the Global Information Infrastructure Committee, 20 (2), pp. 19-25.
- United Nations Development Programme (2001). *Making new technologies work for human development*. New York: UNDP.
- Unwin, T. (2009) *ICT4D Information and Communication Technology for Development*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN: 978-0-521-71236-1
- Van Grembergen, W. (2000) *The Balanced Scorecard and IT Governance*. ISACA Journal, vol. 2, 2000.[<http://www.isaca.org/Journal/archives/2000/Volume-2/Pages/The-Balanced-Scorecard-and-IT-Governance.aspx>]
- Van Grembergen, W. (Editor) (2004) *Strategies for Information Technology Governance*, Idea Group Publishing.
- Wade, R. (2002) *Bridging the digital divide: New route to development or new form of dependency?* *Global Governance* 8, 365–388.
- Walsham, G. (2000) *IT, globalisation and cultural diversity*. In *Information technology in context*, eds. C. Avgerou y G. Walsham, pp. 291–303. Aldershot, UK: Ashgate.
- Walsham, G., Robey, D. y Sahay, S. (2007) *Special issue on information systems in developing countries*. *MIS Quarterly* 31 (2), pp. 317–326.
- Wang, J., Jamison, D. T., Bos, E., Preker, A., y Peabody, J. (1999). *Measuring country performance on health: Selected indicators for 115 countries*. Washington, DC: World Bank.
- World Bank (1999). *World Bank development report: Knowledge for development*. New York: Oxford University Press.

# **ANEXOS**





### 3 - Asuntos exteriores, Cooperación Internacional y Francofonía

3							MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES, COOPERACIÓN INTERNACIONAL Y FRANCOFONIA			
Nivel							Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.	
1	2	3	4	5	6	7				
<b>Ministro</b>										
<b>Consejero Ministerial</b>										
<b>Viceministro</b>										
<b>Secretario de Estado</b>										
<b>Consejo Directivo</b>										
<b>Secretario General</b>							Asuntos relacionados con el Presupuesto General Gestión de la documentación Inventario de material		Gestión Presupuestaria, Contabilidad y Tesorería Gestión de Registro, Archivo y Documentación Gestión de Patrimonio e Inventario	
<b>Protocolo</b>										
Coordinación										
Inmunidad y Privilegios										
Traducción e Interpretación										
Ceremonias										
Visados										
<b>Organismos Internacionales</b>										
Coordinación										
Candidatura										
Naciones Unidas										
UE, UA, ACP										
<b>Política Exterior</b>										
Asuntos Africanos										
Comisión Mixta										
Mundo No Africano										
<b>Cooperación Internacional</b>										
Cooperación Multilateral										
Cooperación Bilateral										
Cooperación Plan.										
<b>Asuntos Consulares y Culturales</b>										
Asuntos Consulares										
Asuntos Culturales										
Asuntos Legales										
<b>Francofonía</b>										
OIF y ORG.										
Comisión. N. Francof.										
<b>Inspección General</b>										
Inspección de Servicios										
Asuntos Económicos							Gestión de Economía		Gestión Económica	
Personal							Asuntos relacionados con el personal		Gestión de Personal y Nóminas	
<b>Oficina de Información Diplomática (OID)</b>										
Información										
Coordinación										
Comunicación										
<b>Delegación Regional</b>										

## 4 - Justicia, Culto e Instituciones Penitenciarias

4 MINISTERIO DE JUSTICIA, CULTO E INSTITUCIONES PENITENCIARIAS							
Nivel							
					Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
Ministro					Asegurar la implantación de la política aprobada por el Sector Asumir la alta inspección y coordinación de las dependencias y órganos afectados al Ministerio		
Gabinete del Ministro							
C. T. Menor							
C. Codifica.							
Consejo Superior de Justicia					Asegurar el cumplimiento de las políticas aprobadas por el Sector y su plan de acción		
Consejo Directivo					Estudiar y definir el plan de trabajo del Departamento Estudiar los anteproyectos de Presupuestos, Leyes Decretos, etc.		
Viceministro							
Consejo Directivo							
Secretario General					Desempeñar la jefatura de todo el personal del departamento Actúa como órgano de comunicación con los demás órganos de Ministerio y otros afines a la Administración Central		
Asesoría Jurídica							
Personal y Régimen Interno					Gestión de personal, tramitación de expedientes para su contratación Informes y formularios de propuestas relativos al personal Inspección periódica de las actividades y funcionamiento del servicio		Gestión de Personal y Nóminas
Personal Régimen Interno							
Coordinación y Asuntos Generales					Desarrollar las comunicaciones con los demás Ministerios, así como lo relacionado con la Presidencia del Gobierno y el Consejo de Ministros		
Registro Administración							
Archivo y Documentación					Custodia, conservación y clasificación de documentos de que consta el Departamento y los que se le incorpora anualmente		Gestión de Registro, Archivo y Documentación
Archivos Documentación							
Económica					Gestión de todos los asuntos económicos del Ministerio Elaboración de los anteproyectos de Presupuestos del Ministerio Control y fiscalización del cobro de tasas Confeción de Nominas del personal		Gestión de Presupuestos, Contabilidad y Tesorería
Habilitación Asuntos Económicos Presupuestos							
Informática					Procedimientos informático de datos		
Información Mecanización							
Gabinete Técnico							
Programación y Proyectos Estudios e Información							
Justicia, Instituciones Penitenciarias y Culto					Relaciones con los Organismos Judiciales, Ministerio Fiscal y Colegio Nacional de Abogados Propuestas, vigilancia y fiscalización de las Instituciones Penitenciarias Relación con las confesiones Religiosas		
Administración y Personal					Tramitar y formular propuesta de resolución (nombramientos, licencias,...)		Gestión de Personal
Administración y Personal Archivo y Documentación							
Instituciones Penitenciarias					Ejercer la inspección y vigilancia sobre el personal de los Cuerpo de Prisiones y reclusos Fichero de funcionarios		Registro de Penados Registro de Funcionarios
Instituciones Penitenciarias Registro Central de Penados y Rebeldes							
Administración de Justicia, Culto y Nacionalidad					Canalizar la tramitación de recursos de alzada y de reposición contra resoluciones de Colegio Nacional de Abogados Expedientes sobre dispensa de nacionalidad para el ejercicio de abogacía Recoger, archivar y custodiar los datos enviados por los juzgados, Tribunales y Organismos competentes en el registro de penados y rebeldes Expedientes de matrimonio, cambio de nombre,...		Gestión de Registro Bases de Datos
Administración de Justicia Culto y Nacionalidad							

4					MINISTERIO DE JUSTICIA, CULTO E INSTITUCIONES PENITENCIARIAS		
Nivel					Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
1	2	3	4	5	6	7	8
				5-D.G. 6-Sec. 7-Obj.			
				<b>Inspección General de Servicios</b>	Tramitación de expedientes y actualización de personal		
				Personal			Gestión de Personal
				Administración			Gestión de Documentación
				Personal			
				<b>Inspección del Personal</b>			
				Personal			
				Archivo y Documentación			Gestión de Registro, Archivo y Documentación
				<b>Inspección de Servicios</b>			
				Inspección de Servicios Generales			
				Coordinación y Asuntos Generales			
				<b>Registro y Notariado</b>	Inspección y vigilancia de los Registros de la Propiedad, Mercantil y Especiales		
				Administración y Personal			Gestión de Personal
				Administración y Personal			
				Archivo y Documentación			Gestión de Registro, Archivo y Documentación
				<b>Registro y Notariado</b>	Inspección y vigilancia de los servicios y organismos dependientes de la Dirección General		Gestión de Registro
				Registro			
				Notariado			
				<b>Servicio del Registro Civil</b>	Dirigir, programar y controlar el funcionamiento del Registro		Registro de Estado Civil (censo)
				Registro Civil Central			
				Registro Gral. de Actos de Últimas Voluntades			
				Registro Esp. de Matrimonios Consuetudinarios			
				Infor., Mecanización, Publicaciones y Duplicados			
				Registro Central Sociedades, Asociaciones....			Registro de Sociedades (censo)
				<b>Registro Civil</b>			
				Registro de la Propiedad y Mercantil			Registro Mercantil (censo)
				Notaría			
				<b>Delegación Regional</b>			
				<b>Delegaciones Provinciales</b>			
				Sección Única			
				Administración			
				Económica			
				Rel. Org. Dependientes			
				<b>Registro Civil</b>			
				Registro de la Propiedad y Mercantil			
				Notaría			
				<b>Escuela Práctica Judicial</b>			
				<b>D. Prov. de Justicia Región Insular</b>			

## 5 - Interior y Corporaciones Locales

5 MINISTERIO DE INTERIOR Y CORPORACIONES LOCALES							
Nivel							
					Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
<b>Ministro</b>							
<b>Gabinete del Ministro</b>							
<b>Consejero Ministerial</b>							
<b>Secretario de Estado</b>							
<b>Asesoría Jurídica</b>							
<b>Gabinete Técnico</b>							
<b>Secretario General</b>							
					Relación con el personal		Gestión de Personal y Nóminas
					Gestión del Presupuesto General		Gestión Presupuestos, Contabilidad y Tesorería
					Gestión de la documentación		Gestión de Registro, Archivos y Documentación
					Gestión del patrimonio del Ministerio		Gestión de Patrimonio e Inventario
<b>Célula Sectorial de Planificación</b>							
					Censos de población		Censo de Población, Control e Inmigración
<b>Coordinación y Asuntos Generales</b>							
<b>Relaciones Públicas</b>							
<b>Coordinación Administrativa</b>							
<b>Asuntos Económicos y Financieros</b>							
<b>Control de Presupuestos</b>							
<b>Pagaduría</b>							
<b>Registros y Archivos</b>							
<b>Registros</b>							
<b>Archivo y Biblioteca</b>							
<b>Programación, Régimen y Gestión de Personal</b>							
<b>Gestión de Personal y Régimen</b>							
<b>Programación</b>							
<b>Corporaciones Locales</b>							
						Ayuntamientos	
<b>Política Interior y Procesos Electorales</b>							
					Elaboración de Censos		Censo Electoral
<b>Tráfico Rodado y Seguridad Vial</b>							
					Gestión de conductores, vehículos, denuncias		Gestión de Tráfico (conductores, vehículos, multas, etc)
<b>Delegación Malabo</b>							
<b>Protección Civil</b>							
					Gestión de protección civil		Gestión de Protección Civil
<b>Inspección General de Servicios</b>							
<b>Delegación Regional</b>							
					Delegación de Tráfico Rodado y Seg. Vial		

## 8 - Transportes, Telecomunicaciones, Tecnología y Correo

8 MINISTERIO DE TRANSPORTES, TELECOMUNICACIONES, TECNOLOGÍA Y CORREOS							
Nivel							
					Tareas	Coordinación/ Relación con	
						Aplicaciones, BDs, etc.	
Ministro					:Control de Ingresos/Gastos :Aut. Equipos Comunicaciones Privadas :Aut. Equipos Radio Aficionado :Aut. Sobresuelos Aviones Civiles :Aut. Aterrizajes Aviones Civiles :Aut. Trabajos/Serv. Aéreos Aeronaves Comerciales :Aut. Trabajos/Serv. Aéreos Aeronaves Particula. :Aut. Emisión Sellos :Aut. Puesta Circulación Sellos :Prop. Tarifas Postales :Prop. Tarifas Telecomunicaciones :Prop. Tarifas Transporte por Carretera :Prop. Tarifas Transporte Aéreo :Prop. Tarifas Transporte Marítimo :Prop. Tarifas Transporte Fluvial	Defensa Defensa	
Gabinete del Ministro					:Organizar Agenda Ministro :Planificar Trabajo Oficina del Ministro :Redacción Cartas, Informes, Etc. :Archivo Correspondencia Personal Ministro :Programación Viajes :Organización Reuniones		
Consejero Ministerial					:Asesoramiento Ministro		
Viceministro					:Funciones delegadas y Sustitución del Ministro		
Secretario de Estado					:Funciones delegadas y Sustitución del Ministro		
Consejo Directivo					:Estudio y Aprobación del Plan Actuación del Ministerio :Estudio y Aprobación de Estatut. Empresas Privadas :Estudio de Proy. de Conven. y Acuer. de Coop. Internac. :Aprobación de Programas Eventos :Estudio y Aprobación Presupuesto de Gastos del Minist.		
Secretario General					:Coordinación Actividad Administrativa :Administrar Material Inventariable y No Invent. :Adquisición Material :Memoria de Actividades		
Coordinación y Asuntos Generales					:Coordinación Actividades Administrativa :Distribución de Expedientes :Revisión Correspondencia Salida :Preparación Carpetas de Firmas y Decretos :Formalización de Expedientes para Decisiones :Solicitud de Informes Preceptivos :Labor Administrativa de la Secretaria Gral.		Gestión Documentación
Coordinación y Relaciones Públicas							
Ofimática y Mantenimiento de Equipos							
Personal y Régimen Interior					:Tramitación Expedientes del Personal :Actualización Expedientes de Personal :Censo de Personal :Tramitar Autorizaciones de Desplazamiento :Tramitar Credenciales Comisión de Servicios :Preparar Convocatorias de Concursos Plazas Vacantes :Control Asistencia, Conducta y Rendimiento Personal :Expedientes de Nombramiento :Expedientes de Ascenso :Expedientes de Traslados :Expedientes de Despido :Expedientes de Vacaciones :Expedientes de Permisos :Expedientes de Excedencia :Expedientes de Trienios :Expedientes de Clasificaciones :Contratos de Personal :Coordinar las actividades del Registro de Funcionarios :Elaborar y Proponer Planes y Programas de Capacitación :Extender Bajas para Consultas Médicas		:BD de Personal :Gestión de Personal
Personal y Reclutamiento							
Régimen Interior							
Registros y Archivos					:Practicar Asiento de Documentos en los Libros :Custodia de Materiales de Oficina :Custodia de Expedientes del Archivo :Organizar Servicios de Registro :Organizar Servicios de Archivo :Recepción de los Documentos Entrantes :Registro de los Documentos Entrantes :Distribución de los Documentos Entrantes :Registro de los Documentos Salientes :Clasificación de Documentos :Custodia de Documentos :Conservación de Documentos :Actualizado Docs. Archiv. Oficina (Doc. en Tramit.) :Actualizado Docs. Archiv. Central (Doc. uso No Frecu.) :Actualizado Docs. Archiv. Interm. (Doc. Consul. Espora.) :Actualizado Dics. Archiv. Gral. (Docs. Sin Vigencia)		Gestión Registro, Archivo y Documentación
Registros							
Archivos							
Económica y Habilitación					:Actividad Económica :Actividad Financiera :Nóminas de Haberes del Personal :Elaboración Anteproyectos de Presupuestos :Control de Tasas y demás conceptos Recaudados :Control e Inventario del Patrimonio :Velar Correcta Utilización Recursos Materiales :Velar Correcta Utilización Recursos Econom. y Financ. :Efectuar Cobro de Tasas :Extender Notas por Conceptos de Ingresos al Tes. Púb.. :Guardar en Deposito Doc. Impresos de Certif. Varios :Gestionar el Material Invent. y No Invent. :Tramitar Expedientes de Sobordos :Tramitar Expedientes de Fletes :Tramitar Expedientes de Pasajes Oficiales, Etc. :Gestión Cobro Alquiler Propied. Ministerio		:Gestión de Personal y Nóminas :Gestión Presupuestaria, Contabilidad y Tesorería :Gestión de Patrimonio e Inventario
Nóminas y Patrimonio							Gestión de Personal y Nóminas
Presupuesto, Control de Ingresos y Gastos							

8 MINISTERIO DE TRANSPORTES, TELECOMUNICACIONES, TECNOLOGÍA Y CORREOS							
Nivel							
1	2	3	4	5-D.G.	6-Sec.	7-Ngdo.	
				Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.	
Tecnología				Ejecución Planes y Program. en Materia de Tecnología Preparar Anteproyectos Disposic. Legales Elaborar Anteproy. Presup. Ingresos y Gastos de D.G. Programa Anual Actividades Informe Anual Marcha, Coste y Rendimiento de D.G. Memoria de Actividades		Gestión de Programas	
Secretaría Administrativa				Coordinación Actividades Burocráticas			
Tecnología							
Transportes Marítimo, Terrestre y Fluvial				Ejecución Planes y Program. en Materia de Transporte Programa Anual Actividades Proponer Aprobación de Tarifas de Transporte MTF Elaborar Anteproy. Presup. Gastos de D.G. Velar por Eficacia Empresas Autónom. de su Sector Registro de Matriculación de Buques Registro de Abanderamiento de Buques Firma de Contratos Relativos a Actividades de D.G. Proponer y Sancionar Infracciones Transp. MTF Registro de Matriculación de Buques Preparar Disposiciones Legales Informe Anual Actividades de D.G. Estadísticas Movimientos Vehículos Transp. Carretera Estadísticas Movimientos Portuarios		Aplicación Específica BD de Buques Registro de matriculación Programas de Estadística	
Secretaría Administrativa				Coordinación Actividades Burocráticas		Gestión Documentación	
Transporte Terrestre				Tramitar Asuntos relacionados Transp. Terrestre Explotación Terminales Terrestres			
Transportes de Pasajeros por Carretera							
Transportes de Mercancías y similares							
Inspección por Carretera							
Transporte Marítimo y Fluvial				Asuntos Relacionados Transp. Marítimo y Fluvial		Aplicación de Control	
Comunicaciones y Seguridad Marítima							
Inspección de Buques y Pequeñas Embarcaciones							
Registro de Buques							
AMGESA				Ente Autónomo (Agencia Marítima de Guinea Ecuatorial, S.A.)			
Aviación Civil				Ejecución Planes y Prog. Transp. y Aviación Civil Informe Anual Actividades de D.G. Vigilar y Controlar Activ. Relacionados con Transp. Aer. Vigilar y Controlar Activ. Empresa Físicas y Jurid. Preparar Anteproyectos Disposic. Legales Programa Anual Actividades Elaborar Anteproy. Presup. Ingresos y Gastos de D.G. Promover Contac. y Neg. con Org. Inter. para Coop. Tec. Control de Ingresos y Gastos Proponer Aprobación Tarifas Transporte Aéreo Proponer y Sancionar Infracciones Aviación Civil Registro de Matriculación de Aeronaves Registro de Abanderamiento de Aeronaves Licencias de Personal de Vuelo Estadísticas Movimientos Aeroportuarios Presidencia Comité Facilitación Transp. Aéreo		Aplicación Específica Gestión Económica BD de Aeronaves BD de Personal Programas Estadísticos	
Secretaría Administrativa				Orientar y Dirigir Tramitación Expedientes E/S Coordinar Actividades Burocráticas		Gestión Documentación	
Operaciones Aéreas				Control Navegación Aérea Control Meteorología Control del Transp. Aéreo y Acuerdos Control de Registros Control de Reglamentos Control Mantenimiento en General		Aplicación Específica	
Navegación Aérea y Meteorología							
Transporte Aéreo, Acuerdos y Registro de Aeron.							
Mantenimiento, Estudios y Proyectos							
Comité de Facilitación de Transporte Aéreo				Organo Colegiado Coordinar Servicios Aeroportuarios para: Facilitar y Acelerar la Navegación de las Aeronaves Evitar Retrasos Innecesarios Su tripulación, Pasajeros y Carga Espec. Leyes Migración, Inmigrac. Sanidad y Aduana Compuesto por: D.G. Aviación Civil (Presidente) Mº Asuntos Exteriores, ... Mº Interior y ... Mº Seguridad Nacional Mº Hacienda y ... Mº Sanidad y ... Mº Pesca y ...	Mº AA. Exter., ... Mº Interior y ... Mº Seg. Nación. Mº Hacienda y ... Mº Sanidad y ... Mº Pesca y ...		
ASECNA				Ente Autónomo (Agencia para la Seguridad Navegación Aérea en África y Madagascar)			
Cia. Nacional de Aviación				Ente Autónomo			
Aeropuertos Nacionales				Ente Autónomo			

8 MINISTERIO DE TRANSPORTES, TELECOMUNICACIONES, TECNOLOGÍA Y CORREOS							
Nivel							
1	2	3	4	5-D.G.	6-Sec.	7-Obj.	
				Tareas		Coordinación/Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
				<b>Correos y Telecomunicaciones</b>			Aplicación Específica
				Ejecución Planes y Prog. Correos y Telecom. Programa Anual Actividades Proponer Tarifas Postales y de Telecom. Anteproyecto Presupuesto Gastos Diseño Emisiones Sellos Propuesta Fabricación y Emisión Sellos Velar por Eficacia Empresas Autónom. de su Sector Firmar Contratos de las Comunic. Privadas Proponer y Sancionar Infracciones Correos y Telecom. Velar Cumplimiento Normas Internac. Corr. y Telec. Informe Anual de Actividades			
				Secretaría Administrativa		Coordinar Actividades Burocráticas	Gestión Documentación
				Relaciones Internacionales		Velar Funcionamiento Serv. Correos a nivel Internac. Control y Contabilidad Cupones-Respuestas Confección de Cuentas Postales con resto Administr. Recepción de Cuentas Postales con resto Administr. Verificación de Cuentas Postales con resto Administr. Aceptación de Cuentas Postales con resto Administr.	
				Filatelia		Diseño de Sellos Emisión de Sellos Fabricación de Sellos Distribución para fines Numismáticos	
				Comunicaciones Privadas		Tiene Carácter Técnico Garantizar Funcionamiento Eficiente Comunic. del País ¿Uso de explotación de las Frecuencias?	
				GECOTEL		Ente Autónomo (Guinea Ecuatorial de Correos y Telecomunicaciones)	
				GETESA		Ente Autónomo (Guinea Ecuatorial de Telecomunicaciones S. A.)	
				<b>Inspección General de Servicios</b>			
				Inspección y Supervisión de Funcionamiento Administrat. Asegurar Utilización Racional de RR. HH. Asegurar Utilización Racional de RR. Materiales Evaluación Necesidades Propuesta de Asignación RR. Tramitación Exped. Personal: Cursos Vacantes Asistencia Social Formación Promoción Rotación del Personal, Etc. Fiscalizar y Controlar Ingresos de Tasa y Gravámenes			
				<b>Inspección de Servicios</b>			
				<b>Delegación Regional</b>		Coord. Administr. entre los Serv. del Mº y Deleg. Conti.	
				Secretaría Administrativa		Orientación de la Tramitación de Expedientes Coordina Actividades Burocráticas	
				Personal y Régimen Interior		Tramitar Expedientes Acciones del Personal de la Deleg. Disciplina Interior Personal	
				Personal de Aeropuertos			
				Personal de Transporte Marítimo y Terrestre			
				Económica y Habilitación		Centraliza Actividad Econom. y Financ. de la Deleg. Confección de Nóminas Elaboración Anteproyectos Gastos e Ingresos Control de Tasa y demás Impuestos Recaudados Custodia del Material Invent. y No Invent.	
				Transporte y Comunicaciones			

## 9 - Infraestructuras y Urbanismo

9 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO						
Nivel						
				Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
<b>Ministro</b>						
<b>Gabinete del Ministro</b>						
<b>Viceministro</b>						
<b>Secretario de Estado</b>						
<b>Consejo Directivo</b>						
<b>Secretario General</b>						
				Asuntos relacionados con el personal Gestión del Presupuesto del Ministerio Gestión de la Documentación Gestión del patrimonio del Ministerion		Gestión de Personal y Nóminas Gestión Presupuestaria, Contabilidad y Tesorería Gestión Registro, Archivo y Documentación Gestión de Patrimonio e Inventario
				Obras Públicas Certificados de Inspección de Obras de Carreteras, Hidráulicas, Portuarias, Aeroportuarias Certificación de Obras ejecutadas Certificado de aceptación de la buena ejecución de Obr. Certificado de registro de empresas en sector de O.P. Certificado de evaluación de proyectos en sector O.P.		Gestión Catastral Control y seguimiento de obras Diferentes aplicaciones Standalone (AutoCAD, Tasaciones, Cálculo Estructuras, etc.)
				<b>Vivienda y Edificaciones</b>		
				<b>Administrativa</b>		
				Registro y Archivo Documentación y Personal		
				<b>Técnica</b>		
				<b>Vivienda</b>		
				Delineación Edificios Públicos		
				<b>Mantenimiento</b>		
				Electricidad y Soldadura Albañilería Carpintería Fontanería y Saneamientos Pintura		
				<b>Urbanismo y Catastro</b>		
				<b>Inspección de Servicios</b>		
				<b>Delegación Regional</b>		
				<b>Delegaciones Provinciales</b>		
				<b>Administración de Puertos</b>		Aplicación Especifica
				<b>GEPROYECT</b>		

## 10 - Economía, Comercio y Promoción Empresarial

10 MINISTERIO DE ECONOMIA, COMERCIO Y PROMOCIÓN EMPRESARIAL						
Nivel						
1	2	3	4	5	6-7-8-9-10	11-12
				Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
Ministro				Política Económica y Monetaria Regul y Contr Activid Bancarias de Seguros y Bursátiles Ordenar Regular el Patrimonio Gest de los Regi Oficiales de Instituc y Operadores Econ Inspección Económica Autorizac de Establecimiento de Empresas Comerciales Controlar y Promover Activ Econ, Comerc y Empresa Autorizar Licencias de Imp/Exp de Mercan Equip y Prod		
Gabinete del Ministro				Organizar trabajo oficina Ministro Agenda del Ministro Medios de Comunicación Interna y Externa Redactar cartas, etc. Correspondencia Personal Ministro Audiencias y entrevistas Oficiales Notas de prensa		
Gabinete de Estudios				Órgano de Asistencia Técnica		
Asesoría Jurídica				Órgano de Asistencia Técnica		
Consejería				Órgano Consultivo		
Ministro Delegado				Sustituir al Ministro Funciones Delegadas		
Viceministro				Sustituir al Ministro Funciones Delegadas		
Secretario de Estado				Sustituir al Ministro Funciones Delegadas		
Consejo Directivo				Órgano Colegiado		
Secretario General				Régimen Interno de los Servicios Generales Planes Generales de actuación Memoria anual de actividades Proponer reforma a la Organización Administrativa Formular Anteproyecto de Presupuesto Dirigir y Coordinar Información Estadística Control Material y Equipos de Oficina Adquisición de Material y Equipos de Oficina	Hac y Presu	
Coordinación y Asuntos Generales				Coordinación Administrativa General		
Coordinación Administrativa						
Asuntos Generales						
Registro						
Archivos y Biblioteca						
Económica y Material				Gestión Económica General Control de Utilización de Créditos Presupuestarios Confec Estad Mens de Recaudación y Pagos Compra de Material Mobiliario y Equip de Oficina		Gestión Económica Gestión de Personal y Nóminas
Asuntos Económicos						
Material y Suministros						
Retribuciones de Personal						
Personal y Asuntos Sociales				Administración del Personal: Concursos Nombramientos Clasificación y Custodia de Fichas y Expedientes Régimen Disciplinario Formación y Capacitación Profesional Licencias, Permisos y Despidos		Gestión de Personal
Funcionarios de Carrera (Cuerpo Especial y General)						
Funcionarios de Empleo y Contratados						
Archivo y Documentación				Ordena Contr y Arch de los Resgi de E/S de Correspon Despacho de los Doc a sus destinatarios Organizar Biblioteca y Hemeroteca		Gestión de Registro, Archivo y Documentación
Registros						
Archivo						
Informática				Procesamiento Informático de Datos Estadísticas Económicas Mantenimiento de Equipos Informáticos Capacitación de los Usuarios		Programas Estadísticos
Estudios Informáticos						
Desarrollo de las Aplicaciones Informáticas						
Mantenimiento, Estudios y Proyectos						
Capacitación						
Régimen Interior y Protocolo				Administración del Mobiliario y Equipos Inventario y Conservación Bienes Mueble e Inmuebles La Superintendencia y Aprovisionamiento de los Servi		Gestión de Patrimonio e Inventario
Mobiliario y Equipos						
Régimen Interior y Protocolo						
Economía				Realiz. Previs. Econ. corto/medio Evol. Magn. Macroec. Estudio Análisis Efecto Macroec. de Política Económica Seguimiento Incidencia Variaciones Precios Autorizados Estud. Anál. Incidencia Regional de Directrices Pol Econ Estu. Anál. Evolu. Divergencias Macroec. Interterritoriales Representación País en CEMAC Representación País en BEAC Estud. Anál. Incidencia en Política Económica de: Regulación Mercado Trabajo Sistema Protección Social Formación Profesional Normativa Fiscal Estud. Anál. Directrices y Orientaciones Polít. Econ. Relac. con Org. Econ. y Financ. Nac., Internac., ... Informar de Propu. de Variaciones de Precios Autoriz. Regulación, Estableci., Control de tarifas Serv. Telecom.	CEMAC BEAC	Planificación Macroeconómica
Análisis Macroeconómico				Elaborar Indicadores Macroeconómicos Efectuar Previsiones a corto/medio plazo		
Economía Internacional				Seguimiento de la coyuntura Internacional Incidencia en Política Económica		
Ordenamiento Jurídico				Elaborar Proy. de Conv. y Acuerdo Estud. de su incidencia en Política Económica		
Análisis Sectorial				Seguim. Evolut. de Activ. de Produc. de Sect. de Econ.		
Coord. de las Inst. Nacles., Subreg., Reg. e Internc.				Coordinar Instituciones		

10				MINISTERIO DE ECONOMÍA, COMERCIO Y PROMOCIÓN EMPRESARIAL			
Nivel				Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.	
			5-D.G. 6-Sec. 7-Anglo.	<b>Banca, Seguros y Reaseguros</b> MATERIA BANCARIA Dictaminar sobre Apertura Oficinas de Cambios Inspec. Activ. y Anál. de Documen. que deben remitir Entidades Banc. al M <sup>o</sup> para Control de su Solvencia Preparación Proy. Normativos Coordinar Relaciones con Instituciones Nacionales .... Estadísticas Bancarias Requerir Banc. e Intitu. todos datos e inform. neces. Autorizar Transferencias al Exterior Gestión de Registros Oficiales de Instu. y Operac. Finac. Anál. Segui. de Evoluc. Instit. y Merc. Financieros Elaboración y tramitación Disposiciones Relativas a: Entidades de Crédito Mercado de Valores Control de Cambios Coordinación Asunt. Monetarios con BEAC y CEMAC Investig. e Inspec. Exped. Sancion. relativas a Normas de Control de Cambio Seguitm. y Anál. de Evolución de Mercados Financiero Elabor. Infor. periódico Coyuntura de Merc. de Capital Prevención Blanqueo de Capitales MATERIA SEGUROS Y REASEGUROS Contr. y supervs. cumplim. requisit. acceso y ampliac. actv. aseg. privd. Contr. requisit. administradores y socios de entid. Contr. de fusion., agrup., cesion cartera, transfr. escision y otras operc. entre entd. aseg. Contr. previo acceso y supervs. actv. corredur. seg. Anals. Docmt. deben remitir Bancos y Asegred. al M <sup>o</sup> Estud. reclamac. present. contra asegurada. Realiz. estud. sobre sectr. de segr. priv. Coordinac. relaciones con Inst. Reginales y Subreg.	BEAC y CEMAC	Registro de Instituciones Financieras Tramitación Expedientes	
				Banca			
				Seguros y Reaseguros			
				Política Legislativa e Inspección			
				Administrativa y de Coordinación			
				<b>Patrimonio del estado</b> Gestión Adm. Inventario Bienes Muebles e Inmuebles Inventario y Catalogo Gen. de Bienes y Derechos del Es. Gest. y Tram. de Exped. de Invest., Contratación, Explotación, Adquisición, Enajenación, Afectación y Desafectación de Bienes Patrimoniales Control del Rendimiento del Patrimonio del Estado		Gestión de Patrimonio e Inventario	
				Coordinación Administrativa	Gestión y Tramitación de Documentos	Gestión de Registro, Archivo y Documentación	
				Registros			
				Archivo y Documentación			
				Gestión del Patrimonio del Estado	Administr. de los Bienes del Est. y Corporaciones Publ. Inventario del Patrimonio		
				Inventario			
				Edificación			
				Contabilidad del Patrimonio	Rentas, Valor., Adquis. y Enaj. de Bienes Patrimoniales		
				Ventas			
				Contrataciones			
				Compras			
				<b>Comercio</b> Promoción Fomento Control Ejecución Política Comercial Organización de Eventos Actividades Comerciales Programa Anual de Trabajo Informes Mensuales de Gestión Estadillos de Ingresos por Recaudación Licencias de Importación y Exportación de Mercancías Refrendar Valoraciones de Mercancías determinan PVP Infor. Establecim. Empr. Comerci. y Apertura de Locales Anál. y Emitir Infor. Proy. de Inversión sin Cap. Extranj. Infor. sobre Imp/Exp de Mercancías Especiales Estud. sobre Crea. y Supresión Merc. Nacio. y Fronteriz.		Gestión de Comercio Interior y Exterior	
				Coordinación Administrativa y Personal	Tramites Administrativos Tramitación de Documentos	Gestión de Registro, Archivo y Documentación	
				Asuntos Generales			
				Registros y Archivo			
				Documentación			
				Comercio Interior	Contro. Evolu. de Precios en Establec. Comerc. y Merc. Exped. Valorac. Mercanc. Export. y de Compra Local Dictaminar sobre Establecimiento de Mercado Participar en Determinación Precios de Product. Naciona. Estud. y Propo. Márgenes de Benef. Comerc. de Mercan. Elaborar IPC Dispo. Informar sobre Confiscación Mercan. Caducadas Proponer Medidas Sancionadoras Inspec. Periodic. Almacenes Establec. y Mercados		
				Inspección			
				Precios y Mercados			
				Comercio Exterior	Expediente de Mercancías Especiales Estadísticas de Imp/Exp de Mercancías Balance Mensual Mercancías Imp/Exp Registro Empresas Importadoras y Exportadoras Info. Técnicos sobre Viabilidad Establec. de Empresas Certificaciones de Imp/Exp Organización de Seminarios sobre Comercio Intr. y Ext.		
				Importación-Exportación			
				Estadísticas			
				Estudios y Proyectos			

10 MINISTERIO DE ECONOMIA, COMERCIO Y PROMOCION EMPRESARIAL						
Nivel						
1	2	3	4	5-D.G.	6-Seccc.	7-Ángdo.
				Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
<b>Promoción Empresarial</b>						
Coordinación Administrativa				Gestión y Tramitación de Documentos Registro y Archivo de Correspondencia		Gestión de Registro, Archivo y Documentación
Asuntos Generales						
Registros y Archivo						
Documentación						
<b>Promoción Empresarial</b>						
Asuntos Técnicos				Tramitar Asuntos de la D.G.		
Relaciones con Entidades Autónomas				Controlar Funcionamiento Entidades Autónomas		
Inspecciones						
<b>Inspección General de Servicios</b>						
Auditoría y Evaluación Actividades Ministerio				Auditoría y Evaluación Actividades Ministerio		
Identificar Riesgo Económicos y Financieros del Estado				Identificar Riesgo Económicos y Financieros del Estado		
Velar por la Ejecución de los Planes Gerais del Ministerio				Velar por la Ejecución de los Planes Gerais del Ministerio		
Supervisar Inventario de Mobiliario y Equipos				Supervisar Inventario de Mobiliario y Equipos		
Coordinación Administrativa				Coordinar la Actividades Administrativas		
Auditorías				Auditorías Económicas y Financieras		
<b>Delegación Regional</b>						
<b>Delegaciones Provinciales</b>						
Administraciones Distritales						
<b>Instituto Nacional de Promoción de PYMES</b>						

# 11 - Planificación, Desarrollo Económico e Inversiones

11 MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN, DESARROLLO ECONÓMICO E INVERSIONES						
Nivel						
1	2	3	4	5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100		
				Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
<b>Ministro</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar y presentar al Gobierno los Programas de desarrollo económico</li> <li>Presentar las cuentas nacionales anuales</li> <li>Realizar la evaluación del comportamiento económico de la Nación</li> </ul>		
<b>Gabinete del Ministro</b>						
<b>Asesoría Jurídica</b>						
<b>Viceministro</b>						
<b>Gabinete del Viceministro</b>						
<b>Secretario de Estado</b>						
<b>Secretario General</b>						
Coordinación, Asuntos Generales y Régimen Interior				Recepción, selección y tramitación de los expedientes y asuntos administrativos		Gestión de Documentación
Registro Asuntos Generales y Régimen Interior						
Protocolo						
Asuntos Económicos y Financieros				Gestión del Presupuesto de gastos y de los ingresos del Ministerio		Gestión de Presupuestos, Contabilidad y Tesorería
Gestión Presupuestaria				Elaboración del presupuesto de gastos		Gestión de Personal y Nóminas
Material, Equipos y Mantenimiento				Preparación de Nominas y su pago		
				Adquisición, mantenimiento e inventarios del material del Ministerio		
Personal y Régimen Interior						Gestión de Personal
Archivo, Documentación y Biblioteca				Custodia, clasificación, catalogación y conservación de los documentos y textos del Dpto.		Gestión de Registro, Archivo y Documentación
				Organizar un Centro de documentación y biblioteca de lectura para consulta de los funcionarios		
				Organizar el archivo general de los expedientes tramitados por el Ministerio		
Archivo						
Documentación y Biblioteca						
Relaciones con Organismos e Instituciones Internac.						
Integración Regional y Sub-regional				Estudio, análisis, tramitación y seguimiento de los expedientes de las organizaciones de integración Regional y Sub-regional		
Otros Organismos e Instituciones Internacionales				Estudio, análisis, tramitación y seguimiento de los expedientes de otros organismos e instituciones que se relacionen con el Ministerio		
<b>Estadística y Cuentas Nacionales</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar las estadísticas</li> <li>Recoger y procesar los datos estadísticos</li> <li>Elaborar estadísticas económicas y Cuentas Nacionales</li> <li>Elaborar estadísticas demográficas y sociales</li> <li>Elaborar censos nacionales, encuestas y muestreos</li> <li>Canalizar las estadísticas oficiales</li> <li>Elaborar, publicar y analizar las estadísticas</li> <li>Intervenir e inspeccionar la preparación de las estadísticas municipales y provinciales</li> <li>Elaborar un Plan Nacional de desarrollo de estadísticas</li> </ul>		Programas Estadísticos
Estadísticas Demográficas y Sociales				Recogida, elaboración, coordinación, compilación, control y supervisión de estadísticas demográficas y sociales		Bases de Datos
Estadísticas Demográficas						
Censos y Encuestas						
Informática, Procesamiento y Publicación de Datos				Procesamiento, impresión y publicación de las estadísticas socio-demográficas y económicas		
				Coordinar las unidades estadísticas de los Dpto.		
Progr. y Elab. de Productos Informáticos						
Procesamiento de Datos						
Publicación de Datos Estadísticos						
Estadísticas Económicas y Cuentas Nacionales				<ul style="list-style-type: none"> <li>Recogida, compilación y análisis de las estadísticas de los diferentes sectores económicos</li> <li>Recopilar, depurar y compilar los datos de comercio exterior</li> <li>Compilación de la Balanza de Pagos</li> <li>Realizar encuestas para elaboración índice de precios</li> <li>Elaborar las cuentas nacionales</li> <li>Análisis de datos macroeconómicos</li> <li>Generar los indicadores económicos</li> </ul>		
Estadísticas Sectoriales						
Índices de Precios						
Cuentas Nacionales						
<b>Planificación y Promoción de Inversiones</b>						Gestión de Proyectos
Planificación Global y Estudios				<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar los proyectos de los planes nacionales y estrategias de desarrollo a corto, mediano y largo plazo con la colaboración de los Dpto. Minist. y entidades loc.</li> <li>Estudiar el comportamiento de los sectores de la econ.</li> <li>Preparar las síntesis de los PTIP y PIE</li> <li>Diseñar políticas económicas</li> <li>Coordinar las Células Sectoriales de Planificación</li> <li>Conformar una base de Información macroeconómica</li> <li>Elaborar la política de inversión pública</li> </ul>		
Planif. Macroecon., Seguim. de Medid. y Polit. Econ.						
Estudios y Análisis Económicos						
Planificación Sectorial						
Programación y Seguimiento de Inversiones Públicas				<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar los PTIP y PIE</li> <li>Elaborar un SINPIIP y sus revisiones</li> <li>Diseñar el SIE</li> <li>Hacer el seguimiento físico y presupuestario de las Inversiones Públicas en el marco del PTIP y PIE</li> <li>Mantenimiento de los sistemas de información de los programas PTIP y PIE</li> </ul>		Programación y Seguimiento de Inversiones Públicas
Programación e Inversiones Públicas						
Evaluación y Monitoreo de Inversiones Públicas						
Promoción e Inversiones Privadas						Seguimiento de Inversiones Privadas
Estudios y Análisis de Inversiones Privadas						
Registro, Control y Seguimiento de Inver. Privadas						

11 MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN, DESARROLLO ECONOMICO E INVERSIONES					
Nivel					
1	2	3	4	5-D.G. 6-Sec. 7-Anglo.	
				Tareas	Coordinación/ Relación con
					Aplicaciones, BDs, etc.
Coordinación y Seguimiento de Proyectos				Elaboración de las estrategias y planes nacionales de desarrollo a corto, medio y largo plazo Controlar los proyectos de financiación externa Dictaminar sobre los planes y programas de actuación presentados por las ONGs Participar en las negociaciones de los acuerdos de cooperación y su evaluación Publicar anual el informe de cooperación al Desarrollo Crear base de datos de proyectos financiados por al cooperación Internacional Informes y documentos sobre la ejecución de proyectos con financiación externa Realizar el inventario de todos los proyectos	Gestión de Proyectos Bases de Datos Gestión Inventario
Coordinación Administrativa					
Coordinación de Proyectos					
Análisis y Evaluación					
Coordinación					
Seguimiento de Proyectos				Participar en las estrate. y planes nacionales de desarr. Seguimiento proyectos financiados por la cooperación internacional en el país Seguimiento técnico operativo de las ONGs Inventario de proyectos y estado de ejecución Informe anual sobre ONGs en el país Informar sobre la marcha de los proyectos	
Proyectos del Sistema de las Naciones Unidas					
Cooperación Multilateral					
Cooperación Bilateral y ONGs					
Unidad de Cooperación Bilateral					
Unidad de ONGs					
Dirección Técnica de Base Internet Institucional					
Red					
Red					
Mantenimiento					
Programación					
Traducción					
Redacción					
Redacción y Control					
Inspección General de Servicios					
Delegación Regional					
Planif. y Promoción Regional de Inversiones					
Planificación Regional					
Promoción de Inversiones					
Estadísticas Econom., Demogr. y Sociales					
Estadísticas Económicas e Índice de Precios					
Estadísticas Demográficas y Sociales					
Coordinación y Seguimiento de Proyectos					
Coord. Admin., Asunt. Grles. y Rég. Interior					
Personal y Régimen Interior					
Registro, Archivo y Documentación					
Asuntos Económicos y Financieros					

## 12 - Hacienda y Presupuesto

12 MINISTERIO DE HACIENDA Y PRESUPUESTOS										
Nivel										
1	2	3	4	5 D.G.	6 - Serv.	7 - Sec.	8 - Ngdo.	Tareas	Coordinación/Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
Ministro								Direc. de los Dpto. e inspección de los Organismos autónomos adscritos Preparar y presentar al Gobierno los Proy. de Ley Regulación y Control de la actividad financiera del Est. Expedir autorizaciones de establecimiento y funcionamiento de Agencias Económicas Resolver en última instancia, vía admin. los recursos Resolver conflictos de atribuciones Formular anteproyectos de Presupuesto Generales Aprobar los gastos para el funcionamiento de los Dpto Ordenar los gastos del Tesoro Público Asuntos en materia de personal Ases. al Gobierno sobre las materias de Polit. Financ Someter al Consejo de Mins. proy. de Conven. y Acuer	Todos los Ministerios	
Gabinete del Ministro										
Secretaría Particular del Ministro										
Secretarías del Gabinete										
Consejería										
Viceministro										
Secretario de Estado										
Consejo Directivo										
Asesoría Técnica										
Abogacía del Estado										
Asesoría Jurídica										
Tesorería General del Estado								Ejecuta Ingresos y Pagos		Gestión Económica (Ingresos pagos bancos)
Secretario General								Centralización de la gestión y régimen disciplinario del personal, material, mobiliario y equipo. Coordinar y orientar las actividades técnicas del Dpto. Asumir la correcta tramitación de expedientes, documentos y la coordinación de las dependencias Ostentar por delegación del Ministro la representación del Dpto. Elaborar las disposiciones de carácter general Actuar de órgano de comunicación con demás Dpto Asistir técnica y administrativamente al Ministro y en la elaboración de planes generales del Dpto. Elaborar la memoria anual de las actividades del Dpto. Formular los Anteproyectos de Presupuesto del Minist.		
Coordinación y Asuntos Generales y Régimen Interior								Selección y tramitación de asuntos y expedientes velando por su correcta canalización, y aprovisionamiento e inventario del mobiliario y equipos		
Coordinación Administrativa										
Asuntos Generales										
Mobiliario y Equipos										
Registros y Archivos y Bibliotecas										
Económica y Material								Gestión económica general y de los derechos económicos de los Funcionarios Control de utilización de créditos presupuestarios Confección de los estados mensuales de recaudación y pagos y la consolidación de los anuales del Minist. Compra de material, mobiliario y equipos de oficina		
Asuntos Económicos										
Retribuciones de Personal										
Recursos Humanos								Administración del personal; concursos, nombramientos, clasificación y custodia de fichas y expedientes, régimen disciplinario....		
Func. de Carrera de Cuerp. Esp. y Cuerp. Gral.										
Funcionarios de Empleo y Contratados										
Asistencia Técnica								Asuntos relacionado con las cooperaciones con el País y las Instituciones Económicas y Financieras Internacionales y Subregionales de las que Guinea Ecuatorial es miembro		
Cooperación Bilateral										
Cooperación Multilateral										
Asuntos Sub-Regionales										
Relaciones Públicas y Protocolo								Ceremonias y recepciones		
Ceremonia y Recepciones										
Protocolo										
Estudios y Documentación								Recogida de datos de las estadísticas financieras Publicación de documentos e informes divulgativos		
Publicaciones										
Estadísticas										
Informática y Archivo								Procedimientos informático de datos y estadísticas financieras Mantenimiento de equipos informáticos y capacitación de los usuarios		
Organización y Estudios Informáticos										
Desarrollo de las Aplicaciones Informáticas										
Mantenimiento y Capacitación										

12					MINISTERIO DE HACIENDA Y PRESUPUESTOS						
Nivel	1	2	3	4	5-D.G.	6-Serv.	7-Sec.	8-Ngdo.	Tareas	Coordinación/Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
ORGANIZACIÓN A NIVEL CENTRAL	<b>Impuestos y Contribuciones</b>					Padrón del Contribuyente			Tipos impositivos		Modelo impositivo (tipos, tasas, etc)
						tasas					Volcado a Presupuestos
	Servicio de Legislación Fiscal y Contencioso					Elaboración, estudio, interpretación y difusión de las normas legales					
	Legislación Fiscal					Elaboración de Proyectos de Leyes Decretos y demás Disposiciones de carácter tributario					
	Legislación Común Armonizado										
	Contencioso					Aplicación de la Legislación vigente					Aplicación específica
	Jurisdicción Graciosa										
	Jurisdicción Contenciosa										
	Servicios Técnicos					Estudios económicos fiscales, elaboración de informes					
						Realización de encuestas, empadronamientos y Censos Locales					
	Estudios y Documentación					Intervenir en la planificación de las áreas operativas					
						Planes de control de liquidación					
						Evaluación de resultados de la gestión					
						Control de evasión, sus causas y formulas para elimin.					
						Fomentar cursos de formación y perfeccionamiento					
	Estudios Documentación										
	Coordinación y Personal					Supervisión y coordinación de las funciones de administración, contratación, capacitación y promoción de RRHH					
	Coordinación y Selección Capacitación del Personal										
Estadística e Informática					Estadística de gestión, Procesamiento de Datos						
					Administración y mantenimiento de programas y dispositivos para archivos de datos y Censos Fiscales						
Estadísticas Informática											
Catastro					conservación de los catastros inmobiliarios						
					Revisión y actualización de valores catastrales						
Estud., Forma. y Consv. de Catastros Inmobiliario Determinación y Revisión de Valores Catastrales											
Material					Aprovisionamiento, inventario y conservación de mobiliario						
Material Equipos											
Registro y Archivo					Registro y archivo de la documentación relativa a la gestión tributaria						
Registro Archivo											
Sector Petrol. y No Petrol. y de la Fiscalidad Especial					Realizar la gestión de los impuestos establecidos en el Sistema tributario					Aplicación específica	
					Gestión de los impuestos de los regimenes común y especial						
					Estudios y reglamentos de la Fiscalidad de minas, hidrocarburos, forestal, agrícola, ganadera y otros sectores especiales, así como tasas fiscales y parafiscales.						
Rentas Públicas de Sect. Pet. y No Pet. BIKO					Gestión de los impuestos de los regimenes común, armonizado en la Unión y especiales no armonizados sobre los Impuestos Directos e Indirectos y otros Tributos que establezca el Sistema Tributario						
Rentas Públicas de Sect. Pet. y No Pet. RIO MUNI					Realizar el control para actualizar la situación fiscal de los contribuyentes						
Impuestos Directos											
Impuestos Indirectos											
Fiscalidad Especial											
Fiscalidad Especial BIKO					Estudios de Impuestos sobre transmisiones Patrimoniales						
Fiscalidad Especial RIO MUNI					Actos Jurídicos Documentados, Sucesiones y Donaciones						
					Realizar la coordinación de los Servicios de gestión de impuestos entre la Dirección General y las Oficinas Liquidadoras						
					Supervisar su gestión tributaria						
Impuestos sobre Trans. Patrim., Actos Jurd. Doc. Suces. y Donac., Tasas Fisc. y Exacc. Parafisc.											
Investigación Tributaria					Inspección e investigación tributaria en los Sectores Petroleros y no Petroleros						
					Coordinar y supervisar al personal						
Inspección de BIKO					Coordinar y supervisar las tareas necesarias para cumplir con los planes dispuestos por la Dirección General						
Inspección de RIO MUNI											
---- VARIOS NEGOCIADOS ----											
<b>Recaudación</b>					Realiza Recaudaciones Forzosas						
Apremio					Gestión de los Apremios						
Embargo					Gestión de los Embargos						
<b>Presupuestos y Clases Pasivas</b>					Elaboración de los Presupuesto Generales del Estado					Aplicación específica. Volcado a Gestión Económica	
Servicios Centrales					Coherencia en los servicios administrativos, gestión y tramitación de documentos						
Coordinación											
Registro											
Archivo											
Órgano de Gestión de Presupuestos y Clases Pasivas					Ejecutar y coordinar el desarrollo del proceso presupuestario						
Política Presupuestaria											
Análisis Presupuestario											
Programación Presupuestaria											

12				MINISTERIO DE HACIENDA Y PRESUPUESTOS			
Nivel				Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.	
SERVICIOS CENTRALES	1	1	1	Ordenación de Pagos	Supervisión gastos y contabilización créditos presupuestarios		
				Pagos al Personal			
				Compras de Bienes y Serv., Transf. e Invers.			
				Análisis y Evaluación del Gasto Público	Análisis incidencias sector público, Planes financiación a corto plazo		
				Previsiones Financieras			
				Evaluación Presupuestaria			
				Costes de Personal y Pensiones			
				Control Financiero	Controla la ejecución del Presupuesto		Gestión Económica (Seguimiento)
				Coordinación			
				Control Previo			
Control Formal							
Contabilidad y Cuentas Económicas							
Entidades Autónom. y Empr. de Part. del Estado	1	1	1	Hace cumplir compromisos con Empresas Mixtas		Aplicación específica	
				Entidades Autónomas			
Entidades Mixtas	1	1	1				
ORGANOS DE GESTIÓN DE ADUANAS	1	1	1	Aduanas	Diseñar, dirigir y ejecutar las medidas apropiadas que permitan el buen funcionamiento de Aduanas del ámbito nacional y someter a la aprobación del Ministro Velar por el buen funcionamiento de los servicios Organizar los concursos aduaneros en materia de reclutamiento y reciclaje Informar y someter la creación o supresión de servicios Elaborar los reglamentos internos y proponer modific. Proponer el reparto del producto del contencioso aduanero al Titular del Dpto		Aplicación específica. Gestión Económica
				Asesoría Jurídica			
				Administrativa y Económica	Asuntos administrativos y económicos de Aduanas		
				Secretaría Administrativa	Organización, funcionamiento y ejecución de todos los servicios. Documentación y archivo		
				Económico	Presupuesto, contabilidad, gastos, indemnizaciones Estudios generales de gestión Estadísticas del comercio exterior Fondo nacional de participación en las multas		
				Inspección, Encuestas y Contencioso	Represión del contrabando y fraude fiscal Tramitación de expedientes contenciosos Representar a la Adm. de Aduanas en tribunales		
				Inspección y Encuestas	Investigación e inspecciones en los servicios de gestión para conocimiento de tipo de contenciosos Tramitación de la vigilancia fiscal		
				Contencioso	Reglamentación y propuesta de convenios		
				Reglam. Legisl. Estud. y Asun. Internac. y Subreg.	Estudio y tramitación de la aplicación del código, del Reglamento y demás normas aduaneras Formación de las estadísticas Difusión de las informaciones (Boletín de información)		
				Reglamentación y Legislación	Establecer fichas técnicas que permitan orientar a los servicios de control, verificación, inspección y encuestas. Informar a los contribuyentes de las aplicaciones en los boletines Estudiar todo lo relacionado a los regímenes económ.		
				Asuntos Internacionales	Estudios y síntesis de los trabajos de encuentros internacionales Velar por las relaciones con los Organismos Internac. Puesta en práctica de Acuerdos y Convenios		
				Personal y Material			
				Personal	Preparar documentos y expedientes del personal		
				Material	Gestionar la adquisición y distribución del material		
				Administración Principal	Responsabilidad de las liquidaciones y seguimiento de los ingresos aduaneros Proponer subasta pública de mercancías confiscadas o abandonadas en el depósito Elaborar el extracto, reparto y distribución del producto del contencioso Fiscalizar operaciones de liquidación de derechos y tasas		
Administración Subalterna							
Puestos Destacados de Aduanas							
Secretaría Administrativa							
Visitas							
Registro							
Importación							
Exportación							
Regímenes Económicos							
Contencioso Aduanero							
Declaraciones							
Contabilidad							
Hidrocarburos							
Estadísticas							
Archivo							
Brigadas							
Móvil							
Comercial							
Vigilancia							

12		MINISTERIO DE HACIENDA Y PRESUPUESTOS			
Nivel			Tareas	Coordinación/Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
			<b>Auditoría y Seguimiento de Operaciones Petroleras</b>	Fiscalización, revisión y verificación de las economías de las empresas del sector	Aplicación específica. Gestión Económica
			Consult. de Asistencia Técnica Nacional e Internac.	Proveer del necesario asesoramiento al Director General para lograr una gestión eficiente dentro de sus relaciones técnicas e institucionales con las empresas del sector	
			<b>Resoluciones Jurídicas</b>	Elaboración, estudio, interpretación y difusión de las normas reguladoras del sector	
			Entendimiento e Interpretación Legal		
			Contratos y Acuerdos		
			<b>Técnicas de Auditoría</b>	Preparar, programar y calendar las tareas de la realización de auditorías a las empresas del sector	
			Auditoría Fiscal		
			Auditoría de Costos		
			Archivo y Documentación		
			<b>Gestión de Administración de Datos e Información</b>	Adquisición, adaptación y aplicación de nuevas técnicas para la realización de auditorías	
			Análisis de Datos e Información		
			Registro y Archivo		
			<b>Económica y Planificación</b>		
			Recomendaciones		
			Coordinación y Personal		
			<b>Inspección General de Finanzas</b>	Fiscalización, seguimiento mensual del Presupuesto	Aplicación específica. Gestión Económica
			Responsabilidad Administrativa		
			Análisis de Gestión		
			Actuación Administrativa		
			<b>Delegación Regional</b>		
			<b>Delegaciones Provinciales</b>		
			<b>Administraciones Distritales</b>		
			Sección de los Servicios Centrales		
			Coordinación Administrativa		
			Estadísticas		
			Registros, Archivos y Bibliotecas		
			Servicio de Aduanas		
			Servicio de Impuestos y Contribuciones		
			Servicio de Presupuestos y Clases Pasivas		
			Servicio de Control Financiero		
			Serv. de Organ. Autón. y Empr. de Particip. del Estd.		
			Inspección General de Finanzas		
			<b>Caja Autónoma de Amortización de la Deuda Pública</b>	Gestiona la Deuda Pública Controla la Deuda con Acreedores Bilaterales	Aplicación específica. Gestión Económica
			<b>Consejo de Gestión</b>		
			<b>Dirección General</b>		
			<b>Intervención</b>		
			Oficina de Estudios		
			Asesoría		
			Sección Administrativa		
			Personal		
			Administración		
			Archivo		
			Sección de Contabilidad		
			Servicio de Deuda Pública		
			Deuda Externa		
			Deuda Interna		

### 13 - Función Pública y Reforma Administrativa

13					MINISTERIO DE FUNCIÓN PÚBLICA Y REFORMA ADMINISTRATIVA		
Nivel					Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
1	2	3	4	5			
Vice-Primer Ministro Segundo							
Gabinete del Ministro							
Consejo Superior de Personal							
Secretario de Estado					<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Formación y Reciclaje RR.HH.</li> <li>Régimen Disciplinario</li> <li>Formación, Actualización y Control Censo Funcionarios</li> <li>Concesión de Permisos y Licencias</li> <li>Adquisición de bienes y servicios</li> <li>Inventario de bienes fungib. y no fungib.</li> <li>Tratamiento y formación de propuestas sobre situaciones administrat. del personal de la admon. civil.</li> <li>Gestión de Proyectos de Informatización de la Admon.</li> <li>Manejo y Control del Régimen de Jubilaciones</li> <li>Computo y Concesión de Trienios a los funcionarios</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión Presupuestaria, Contabilidad y Tesorería</li> <li>Gestión del Patrimonio e Inventario</li> <li>Gestión de Personal</li> </ul>
Consejo Directivo							
Secretario General							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinación Administrativa</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de informes de las tareas asignadas a la Inspección General de Servicio</li> </ul>		Gestión Documentación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal y Régimen Interno</li> </ul>							Gestión de Personal y Nóminas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro y Archivo</li> </ul>							Gestión de Registro, Archivo y Documentación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de Entrada</li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Económica</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de nóminas después de la paga de los funcionarios</li> <li>Control de ingresos no petrolíferos así como de los órganos autónomos</li> </ul>		Gestión Económica
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asuntos Económicos</li> </ul>							
Función Pública					<ul style="list-style-type: none"> <li>concesión de trienios</li> <li>Concesión y renovación del carnet de funcionarios</li> <li>Concesión de Certificados de Haberes</li> <li>Concesión d permisos en sus diferentes modalidades</li> <li>Concesión de corrida de escala o de Nivel</li> <li>Concesión de nombramiento o de contrato</li> <li>Concesión de reincorporación</li> <li>Concesión de mesadas de orfandad o de viudedad</li> <li>Localización de expedientes personales</li> <li>Informes técnicos según las solicitudes de los funcionarios</li> <li>Elaboración del censo de los funcionarios y su actualización</li> <li>Certificados de servicios prestados en la Administración Colonial</li> <li>Concesión de excedencia voluntaria</li> <li>Concesión de cambios de destino</li> <li>Formación y reciclaje de los funcionarios</li> <li>Jubilación de los funcionarios en sus diversas modalidades</li> <li>Informes estadísticos de los funcionarios</li> </ul>		Gestión de Personal y Nóminas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Control e Identificación Personal</li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro Central del Personal</li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Archivo, Documentación y Publicaciones</li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Servicio de Personal</li> </ul>							
Reforma y Planificación Administrativa							Gestión de Procedimientos Administrativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reforma Administrativa</li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de Proyectos</li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación Administrativa</li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización y Métodos</li> </ul>							
Informática					<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación y mantenimiento del sistema informático</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Control y Gestión de Red y Equipos Informáticos</li> <li>Control de averías e incidencias en la Red</li> <li>Autoridad de Certificación Electrónica</li> </ul>
Derechos Humanos							
Inspección General de Servicios							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección de Servicios</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar el comportamiento de los Funcionarios en toda la Administración Pública (asistencia)</li> <li>Visitas periódicas a los diferentes Departamentos Ministeriales</li> <li>Instrucción de expedientes disciplinarios</li> </ul>		
Delegación Regional							

## 14 - Minas, Industria y Energía

14							MINISTERIO DE MINAS, INDUSTRIA Y ENERGIA		
Nivel							Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
1	2	3	4	5	6	7			
<b>Ministro</b>									
<b>Viceministro</b>									
<b>Secretario de Estado para Energía</b>									
<b>Consejo Directivo</b>									
Gabinete de los Ministros									
Relaciones Públicas, Protocolo y logística									
Audit. de Empr. Petroleras y Segum. de Proyectos									Registro de Empresas
Asuntos Jurídicos									
Obras Sociales									
<b>Secretario General</b>									
Coordinación Administrativa, Documentación y Archivo									Gestión de Registro, Archivo y Documentación
Personal y Régimen Disciplinario									Gestión de Personal
Económica									Gestión Presupuesto, Contabilidad y Tesorería
Mantenimiento									
Habilitación de Pagos									Gestión de Personal y Nóminas
<b>Minas y Canteras</b>									
Minas y Canteras									Aplicación específica Registro de empresas
<b>Hidrocarburos</b>									
Exploración y Reservas									Aplicación específica Registro de empresas
Producción y Comercialización									Gestión petrolífera
Petroquímica							Control general de las operaciones de las plantas de Metano, Condensado y LPG. Estado de desarrollo del proyecto de LNG Seguimiento y verificación del tipo de análisis Físico-Químico Aistrir en los análisis y control de calidad de todos los productos importados Otras funciones asignadas por la superioridad Realizar inspecciones técnicas trimestrales a las plantas de procesamiento de hidrocarburos, a los EPSO y a las plataformas satélites de producción Evaluar y procesar toda información técnica proveniente de las plantas de procesamiento de hidrocarburos y hacer las oportunas recomendaciones a la Dirección General de Hidrocarburos Mantener reuniones semanales de concertación pra conocer el estado de funcionamiento de las plantas y hacer las comparaciones definitivas de los datos Crear una base de datos de producción delas plantas y de control de productos químicos con empresas Controlar la calidad de todos los productos petrolíferos importados por las empresas Control y procesamiento de los partes diarios de producción Registro de los datos de producciones diarias Evaluación de los informes técnicos Hacer recomendaciones técnicas y otros Mejorar el flujo y la cantidad de información técnica entre el MMIE y las empresas operadoras de las plantas Asegurarse que el MMIE este puntualmente y completamente informado con respecto al progreso y desarrollo del proyecto de LNG		
<b>Energía</b>									
Inventario de centrales hidroeléctricas y térmicas									Aplicación específica Registro de empresas
<b>Producción de Energía</b>									
<b>Estudios y Estadística</b>									
<b>Transporte y Distribución</b>									
<b>Industria</b>									
Elaborar y elevar al Ministerio el programa anual de trab. Analizar y/o informar sobre la viabilidad de los proy. de inversión y/o de desarrollo Informar la Ministerio sobre las solicitudes de autorizaciones para la Instalación de nuevas industrias y/o legalización de industrias instaladas clandestinamente Realizar y/o refrendar las valoraciones periciales de maquinarias, etc. Velar por la realización de las inspecciones industriales y la verificación de pesas y medidas Expedir y/o refrendar los certificados de exportación Ejercer la coordinación y supervisión delos servicios periféricos del Ministerio relacionados con su Dicc. Gerf. Seguimiento de la ejecución de expedientes relativos a materia de industria Elaborar y elevar al Ministerio el informe anual del ejercicio anterior Informar sobre peticiones de permisos extraordinarios, vacaciones, conducta y demás conductas del personal									Aplicación específica Registro de empresas
<b>Técnica de Automóviles</b>									
Revisión de todo tipo de vehiculos concesión de la ficha técnica									Registro Inspección técnica de vehiculos

14				MINISTERIO DE MINAS, INDUSTRIA Y ENERGÍA			
Nivel							
1	2	3	4	5-D.G.	6-Sec.	7-Agdo.	
				Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.	
				Inspección General de Servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ejercer por delegación las funciones inspectoras de</li> <li>· Organos superiores</li> <li>· Coordinar todos los servicios de inspección de las diferentes</li> <li>· Direc. Ger. y demás servicios del Minist.</li> <li>· Instruir expediente relativo a los asuntos de Inspección</li> <li>· Coadyuvar en la preparación de estrategias, prospección y</li> <li>· evaluaciones del Ministerio</li> <li>· identificar los riesgos que entorpecen el normal</li> <li>· funcionamiento de los servicios así como los mecanismos</li> <li>· que dificultan y obstaculizan los ingresos al Tesoro Público</li> <li>· Velar por la ejecución del plan general de actividades del</li> <li>· Ministerio elaborando los correspondientes informes</li> <li>· Supervisar el inventario y demás bienes del Ministerio</li> </ul>		
				Planificación, Estadística y Formación de RR.HH.		Gestión de Personal	
				Medio Ambiente			
				Inspecciones Industriales			
				Delegación Regional			
				Delegaciones Provinciales			
				Delegaciones Distritales			
				Minas y Canteras			
				Hidrocarburos			
				Industria			
				Energía			
				Coord. Administrativa, Documentación y Archivo			
				Planificación y Estadística			

## 15 - Educación, Ciencia y Deportes

15 MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y DEPORTES						
Nivel						
1	2	3	4 D.G.	5 Sec.	6 Ngdo.	
			Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.	
<b>Ministro</b>			Autorizar gastos del Ministerio Seguimiento y control de los proyectos			
<b>Viceministro</b>						
<b>Secretario de Estado de Juventud y Deportes</b>						
Deportes						
Juventud						
Inspección General de Juventud y Deportes						
<b>Secretario General</b>			Informar al Ministro de las actividades del Dpto. Elaborar la memoria anual de las actividades Proponer las reformas del perfeccionamiento de los servicios y unidades administrativas Intervenir y verificar los gastos para su aprobación			
Servicio de Inspección Técnica de Enseñanza			Velar el cumplimiento de las Leyes, reglamentos y disposiciones de los centros docentes estatales y priv. Planificar las necesidades educativas Asesorar a los profesores de los centros la metodología Evaluar rendimiento educat. de centros y profesionales			
Servicio de Alimentación y Nutrición			Inventario de aprovisionamiento Planes de suministro de alimento a centros Ejecutar proy. del dpto. o convenios con Agencias Inten.		Gestión de Inventario	
Oficina del Personal			Coordinar y centralizar los procedimientos, la documentación y las informaciones Facilitar la planificación y desarrollo de RRRH		Gestión de Personal	
Registro de Personal						
Servicio de Personal						
Coordinación Administrativa			Recibir y ordenar los expedientes Organizar y coordinar la correspondencia Hacer citaciones a comisiones y grupos de trabajo		Gestión de Documentación	
Relaciones Internacionales y Becas			Registro de convenios, protocolos y acuerdos de la cooperación internacional, de educación e investigación Fichero de organismos y personal Control de los becarios en el extranjero, expedientes y peticiones de becas Atenciones a delegaciones extranjeras Recibir, ordenar, tramitar y guardar el archivo general			
Convenios, Protocolo y Acuerd. de Coop. Internac.						
Recepción de Misiones Extranjeras						
Becas						
Económica			Elaborar el presupuesto Nómina del personal Diseñar formularios, mecanismos y métodos de percepción de ingresos		Gestión de Personal y Nóminas	
Nóminas						
Apoyo Logístico						
Registro y Archivo			Recibir correspondencia e inventariarla en registro diario Abrir expedientes Llevar el registro de salida Mantener ordenado y organizado el archivo		Gestión de Registro, Archivo y Documentación	
Registro						
Archivo						
<b>Planificación y Programación Educativa</b>			Planificar, coordinar, ejecutar y evaluar los estudios y proyectos que requiera el sector Realizar estudios prospectivos para desarrollo de sector Seguimiento y evaluación de proyectos del sector Planificación de RRRH cualificados Organizar y mantener actualizado el sistema de información del sector Diseñar y proponer política en materia de personal docente		Aplicación específica Planificación y seguimiento de la Educación	
Sección Administrativa			Funciones específicas de la Administración		Gestión Titulaciones	
Unidad de Planificación Educativa			Diseñar estrategias par el desarrollo de la educación Dirigir, asesorar y coordinar los procesos de diseño, implementación y evaluación curricular Recomendar mecanismos que vinculen la docencia y la investigación Estudiar y proponer normas de procedimientos de evaluación institucional, del proceso de enseñanza-aprendizaje y sistemas de promoción académica Prog. de Planificación, Desarrollo e Implementación Curricular Prog. de Planificación Física			
Unidad de Planificación y Desarrollo de RRR.HH.			Programas de capacitación del personal docente Estudios de la oferta y la demanda Diseñar y mantener el sistema de información del persnl. Registro de personal que estudia en el exterior Prog. de formación Inicial y Docente Prog. de Capacitación y especialización de Docentes en Ejercicio			
Unidad de Seguimiento y Evaluación de Proyectos			Evaluación de objetivos y actividades de los proyectos Organizar la información, control y evaluación de proy. Elaborar fichas para la identificación de nuevos proyectos y fuentes de financiación Prog. de Identificación y Evaluación de Proyectos			
Unidad de Estadística e Investigación			Obtener y procesar los datos estadísticos de todos los niveles y modalidades del sistema educativo Potenciar la investigación educativa Elaborar el Anuario y el Boletín Estadístico Diseñar y mantener actualizado el sistema de indicadores educativos Prog. de Estadísticas Educativas Prog. de Desarrollo de la Investigación Socio-Educativa		Programas de Estadística	
Unidad de Planificación Financiera y Presupuesto					Gestión Presupuestaria, Contabilidad y Tesorería	
<b>Enseñanza Secundaria</b>					Aplicación específica Planificación y seguimiento de la Educación	
Direcciones de Institutos						
Centros de Formación Profesional						

15					MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y DEPORTES		
Nivel					Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
1	2	3	5-D.G.	6-Sec.			
				Enseñanza Primaria y Alfabetización	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar y hacer el seguimiento de los planes y programas de estudios para este nivel de enseñanza</li> <li>Elaborar programas de selección y perfeccionamiento del personal docente</li> <li>Organizar, coordinar, creación, tramitación y supresión de centros</li> <li>Realizar las funciones inspectoras</li> <li>Organizar y administrar el archivo de Enseñanza Primar.</li> <li>Organizar y ejecutar proyectos de educación general de adultos y alfabetización</li> <li>Evaluar al personal docente y centros</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación específica</li> <li>Planificación y seguimiento de la Educación</li> </ul>
				Colegios			
				Escuelas Graduadas			
				Escuelas Unitarias			
				Enseñanza Preescolar			
				Educación Infantil			
				Educación Parvulario			
				Centros de Formación de Adultos			
				Universidades			<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación específica</li> <li>Planificación y seguimiento de la Educación</li> </ul>
				Universidades			
				Escuelas Universitarias			
				Inspección General de Servicios			
				Delegación Regional			
				Comisión Nacional de Coop. con la UNESCO (Org. Aut.)			
				Comisión Nacional de Homologación de Títulos (Org. Aut.)			
				UNGE (Organismo Autónomo)			

## 16 - Sanidad y Bienestar Social

16		MINISTERIO DE SANIDAD Y BIENESTAR SOCIAL			
Nivel					
			Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
<b>Ministro</b>					
<b>Viceministro</b>					
<b>Gabinete Técnico</b>					
<b>Secretario General</b>					
Sección de Coordinación Administrativa					
Sección Económica					
Sección de Registro y Archivos					
Sección de Cooperación y Ayuda Externa					
Inspección General de Servicios					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisión, control, seguimiento, vigilancia y fiscalización.</li> <li>Informar al Ministro.</li> <li>Plan trabajo anual de la Insp. Gral.</li> <li>Exped. Resolución apertura centros sanitarios.</li> <li>Seguimiento ejecución presupuestos departamento.</li> <li>Tramites de Pagos e Ingresos.</li> <li>Verificar calidad de pagos e ingresos.</li> <li>Coordinar elaboración y aplicación planes supervisión y evaluación de actividades de Prog. y Proy.</li> <li>Coordinar control interno y ejecución de auditorias anuales de Prog. y Proy.</li> <li>Coordinar control de gestión financiera de centros sanitarios</li> <li>Participar en ejecución de adjudicaciones de adquisición de medicamentos, material sanitario e infraestructuras sanitarias</li> <li>Gestionar cuentas bancarias si fuese necesario</li> <li>Gestión de nominas y pagos Ministerio</li> </ul>					Gestión de Personal y Nóminas
Inspecciones Regionis. de Serv. Salud (BATA)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguimiento, nominas y pagos</li> <li>Verificar calidad gestión contable general de ingresos y gastos</li> <li>Coordinar la elaboración y aplicación planes supervisión y evaluación de actividades de programas y proyectos</li> <li>Supervisar gestiones financieras de los Centros Sanitarios</li> </ul>					Gestión de Personal y Nóminas Gestión Presupuestaria, Contabilidad y Tesorería
Sección de Leyes y Reglamentos					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tramitación expedientes autorizaciones ejercicio libre profesiones sanitarias</li> <li>Tramitación expedientes importación y venta productos farmacéuticos y sanitarios</li> <li>Elaboración y aplicación de normas de control de calidad productos farmacéuticos, material fungible y alimentos importados</li> <li>Colaboración con otras direcciones y servicios para seguimiento, aplicación normas funcionamiento servicios privados, venta servicios farmacéuticos y alimentos importados</li> <li>Apoyo inspector general preparación informe anual</li> </ul>				Otras D.G.	
Sección de Control Interno y Auditorias					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación del personal en materia control interno y procedimiento gestión administrativa y financiera</li> <li>Preparación y ejecución plan anual, inspección general en materia control interno y auditoria</li> <li>Control de la gestión financiera hospitales y centros de salud</li> <li>Seguimiento aplicación procedimiento de adjudicación compras y realización obras infraestructuras sanitarias</li> <li>Seguimiento gestión nominas y pagos ministerio</li> <li>Apoyo inspector general preparación informe anual</li> </ul>					
Sección de Seguimiento y Evaluación					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación del personal en materia seguimiento y evolución proyectos y programas</li> <li>Coordinación de la preparación y ejecución planes anuales de supervisión de actividades de proyectos y programas</li> <li>Seguimiento de la aplicación de recomendaciones de informes de supervisión de proyectos y programas</li> <li>Coordinación de la preparación y ejecución de evaluaciones periódicas y finales de proyectos y programas</li> <li>Apoyar inspector general en preparación informe anual</li> </ul>					
<b>Asistencia y Coordinación Hospitalaria</b>					
Servicio de Enfermería					
Servicio de Asistencia y Coordinación Hospitalaria					
<b>Aprovisionamiento y Suministro Medicamentos</b>					
Repuestos					
<b>Farmacia y Medicina Tradicional</b>					
Sección de Inspección Farmacéutica					
Sección de Medicina Tradicional					
<b>Multisectorial de lucha contra el SIDA</b>					
<b>Salud Pública y P.S.</b>					
Servicio de Planificación					
Servicio de Epidemiología					
Servicio de Formación de RR.HH.					
Servicio de Atención Primaria de Salud					
Servicio de Laboratorios					
<b>Delegación Regional</b>					

## 17 - Trabajo y Seguridad Social

17				MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL			
Nivel				Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.	
<b>Ministro</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir y hacer cumplir las leyes</li> <li>Participar de forma directa en la elaboración de la política laboral del País</li> <li>Proponer los proy. De creación, modificación o supresión de las normas socio-laborales</li> <li>Presentar la Memoria Anual</li> </ul>			
<b>Viceministro</b>							
<b>Secretario General</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar el anteproyecto del Presupuesto del Dpto.</li> <li>Dirigir y facilitar la elaboración de estadísticas laborales</li> <li>Reformas para mejorar y perfeccionar los servicios</li> <li>Ostentar la potestad disciplinaria</li> <li>Solicitar estudios y redacción de los anteproyectos</li> <li>Mantenimiento y conservación del patrimonio del Minst.</li> </ul>			
<b>Gabinete Técnico Asesor</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Asesorar Técnica y jurídicamente al Ministerio en planificación y ejecución de la políticas socio-laboral, emisión de dictámenes sobre proyectos de Leyes, ...</li> </ul>			
<b>Registro y Archivo</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro y despacho de la correspondencia del Minist.</li> <li>Velar por el funcionamiento regular de la valija oficial</li> <li>Archivar y custodiar los documentos y demás expedientes tramitados</li> </ul>		Gestión de Registro, Archivo y Documentación	
<b>Coordinación Administrativa</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de Actas de las reuniones del Consejo Directivo</li> <li>preparar las carpetas de firma</li> <li>distribuir los trabajos administrativos</li> </ul>		Gestión de Documentos	
<b>Relaciones Públicas e Internacionales Laborales</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordina la acción del Ministerio con las organizaciones internacionales en materia socio-laboral así como servicios de protocolo y organización de las ceremonias oficiales y</li> </ul>			
<b>Relaciones Públicas, Ceremonias y Protocolo</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar la información y docu. de las reuniones</li> <li>Preparar la recepción, instalación y despedida de las delegaciones</li> </ul>			
<b>Normas y Relaciones Internacionales</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Velar por el cumplimiento de las obligaciones con los O.I.</li> <li>Efectuar el seguimiento de los Acuerdos, Convenios y Programas de índole socio-laboral</li> </ul>			
<b>Personal y Régimen Interior</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Informar sobre la conducta de los funcionarios</li> <li>Tramitar expedientes de los funcionarios</li> <li>Control de personal</li> <li>Propuestas de adquisición de material</li> </ul>			
<b>Económica</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>elaboración de los proy. de Presupuestos del Ministerio</li> <li>Confeccionar las nóminas y pagos del personal</li> <li>Controlar las recaudaciones y ingresos</li> <li>Confeccionar estado de ingresos y pagos</li> <li>Tener al día las cuentas de Ministerio</li> </ul>		Gestión Presupuestaria, Contabilidad y Tesorería Gestión de Personal y Nóminas	
<b>Servicio de Inspección Central de Trabajo</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Formular planes para la acción inspectiva nivel nacion.</li> <li>Inspecciones Iniciales, periódicas y extraordinaria de todo tipo de centros de trabajo</li> <li>Elaborar los resultados de la función inspectora y proponer medidas correctivas</li> </ul>			
<b>Coordinación Administrativa y Asuntos Generales</b>						Gestión Documentación	
<b>Personal</b>						Gestión de Personal y Nóminas	
<b>Asuntos Técnicos</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Examinar los informes de las Inspecciones de Trabajo y emitir los informes</li> <li>Diseñar formularios e impresos que sean precisos</li> <li>Hacer estudios tendientes a mejora el funcionamiento del Servicio de Inspección de Trabajo</li> </ul>			
<b>Trabajo y Fomento de Empleo</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiar y redactar los proy. de normas que regulan las condiciones de trabajo</li> <li>Velar por la protección de los trabajadores</li> <li>La concepción y revisión periódica del censo laboral</li> <li>Ordenar las Inspecciones de Trabajo</li> </ul>			
<b>Secretaría Administrativa</b>						Gestión Documentación	
<b>Servicio Nacional de Empleo y Migraciones</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiar y promover la generación de empleos</li> <li>Confeccionar y revisar el censo laboral</li> <li>Elaborar el censo nacional de empleadores</li> <li>Tramitar los expedientes de concesión, renovación y cancelación de permisos de trabajo</li> <li>Encauzar debidamente las ofertas y demandas de trabajo</li> </ul>		Bases de Datos	
<b>Seguridad Social</b>							
<b>Secretaría Administrativa</b>							
<b>Formación Ocupacional</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar estudios para que el trabajador pueda ocupar una vacante o un puesto de nueva creación</li> <li>Realizar programas para actualizar y perfeccionar los conocimientos y habilidades del trabajador</li> <li>Realizar estudios para prevenir riesgos profesionales</li> <li>Velar por el incremento de la productividad</li> <li>Mejorar las aptitudes del trabajador</li> </ul>			
<b>Secretaría Administrativa</b>						Gestión Documentación	
<b>Delegación Regional</b>							
<b>Instituto de Seguridad Social (INSESO)</b>							
<b>Delegaciones Territoriales de Trabajo</b>							

## 18 - Agricultura y Bosques

18 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y BOSQUES						
Nivel						
1	2	3	4 D.G.	5- Serv.	6- Secc.	7- N.º de
			Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.	
Ministro			<ul style="list-style-type: none"> <li>Planes y Progr. de Gestión y Admon. de los Recursos</li> <li>Coord. con otros Dptos. Minist., Org. Nac. e Internac.</li> <li>Organ. y Planif. la Prod., Comer. y Export. de Recur.</li> <li>Elaboración, Actualización de Cartografía y Catastros</li> <li>Sancionar Infracciones</li> <li>Expedientes de Venta de Fincas Rústicas Prop. Gob.</li> <li>Expedientes de Exprop. de Fincas Rústicas Privadas</li> <li>Expedientes de Concesiones Forestales</li> <li>Velar por Cumplimiento de Expedientes y Proyectos</li> <li>Velar por Planific. y Ejec. Proy. y Progs. de Invest.</li> <li>Anteproyecto del Presupuesto de Ingr. y Gastos</li> <li>Aut. la Creación y Funcionam. de Agrup. Agropec.</li> <li>Conceder Vacaciones y Permisos</li> </ul>			
Gabinete del Ministro			<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación Diaria Oficina Ministro</li> <li>Agenda Actividades Ministro</li> <li>Manejar Medios de Comunic. del Ministro</li> <li>Redactar Cartas e Informes Particulares del Ministro</li> <li>Llevar Corresp. y Archivo Partic. y Confid. del Ministro</li> <li>Colaborar en Programac. Viajes y Reuniones, etc.</li> </ul>			
Viceministro			<ul style="list-style-type: none"> <li>Funciones Delegadas y Sustitución del Ministro</li> </ul>			
Consejo Directivo			<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio y Elaboración Plan Anual Actividades</li> <li>Estudio y Aprobación Anteproy. Presupuesto Ing/Gast.</li> <li>Análisis Balance Actividades Ejercicio Anterior</li> <li>Analizar y Evaluar Ejec. de Planes y Prog. Aprob.</li> <li>Estudio y Aprobación Memoria Anual Ministerio</li> </ul>			
Secretario General			<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar Actividades Administrativas</li> <li>Coordinar, Organiz. y Controlar Activid. D.G. y demás</li> <li>Coordinar, Organiz. y Controlar Proy. y Prog.</li> <li>Plan Gral. de Actividades</li> <li>Proponer/Evaluar Reformas Organiz. y Métod. Trabajo</li> <li>Elaborar Anteproy. Presup. Ingr./Gastos</li> <li>Elaborar Memoria Anual Actividades Dptos.</li> <li>Velar buena Gestión Rec. Econom./Finac.</li> <li>Control y Seguimiento de Créditos Presup.</li> <li>Velar por Mejora y Conserv. Patrimonio</li> <li>Orden del Día del Consejo Directivo</li> <li>Cursar Convocatoria Reunión Consj. Direct.</li> <li>Comunicar Acuerdos Consj. Direct.</li> <li>Custodiar Actas y Expedientes Consj. Direct.</li> <li>Recopilación Disposiciones Legales Ministerio</li> <li>Proponer Plantilla Ideal del Personal</li> <li>Elab. y Prop. Planes y Prog. de Capacit. y Perfecciona.</li> <li>Control Régimen Incompatibilidades</li> <li>Informes sobre Rendimiento y Conducta Personal</li> <li>Registrar y Clasificar Empres. de Agric. y Bosques</li> </ul>			
Coordinación Admín., Relc. Públicas y Asunt. Gries.			<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinación Actividad Administrativa</li> <li>Distribución de Expedientes</li> <li>Revisión Correspondencia Salida</li> <li>Preparación Carpetas de Firmas y Decretos</li> <li>Formalización de Expedientes para Decisiones</li> <li>Solicitud de Informes Preceptivos</li> <li>Labor Administrativa de la Secretaría Gral.</li> </ul>		Gestión de Documentación	
Coordinación y Relaciones Públicas Información y Asuntos Generales Ofimática y Mantenimiento de Equipos						
Inspección de Servicios Personal y Régimen Interior			<ul style="list-style-type: none"> <li>Tramitación Expedientes del Personal</li> <li>Actualización Expedientes de Personal</li> <li>Censo de Personal</li> <li>Tramitar Autorizaciones de Desplazamiento</li> <li>Tramitar Credenciales Comisión de Servicios</li> <li>Preparar Convocat. de Concursos Plazas Vacantes</li> <li>Control Asistencia, Conducta y Rendimiento Personal</li> <li>Expedientes de Nombramiento</li> <li>Expedientes de Ascenso</li> <li>Expedientes de Traslados</li> <li>Expedientes de Despido</li> <li>Expedientes de Vacaciones</li> <li>Expedientes de Permisos</li> <li>Expedientes de Excedencia</li> <li>Expedientes de Trienios</li> <li>Expedientes de Clasificaciones</li> <li>Contratos de Personal</li> <li>Coordinar las actividades del Registro de Funcionarios</li> <li>Elaborar y Proponer Planes y Prog. de Capacitación</li> <li>Extender Bajas para Consultas Médicas</li> <li>Expedir Certif. Buena Conducta y Datos Regist. Pers.</li> </ul>		Gestión de Personal	
Personal y Reclutamiento Régimen Interior						
Económica, Presupuestos y Control Financiero			<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad Económica</li> <li>Actividad Financiera</li> <li>Nóminas de Haberes del Personal</li> <li>Elaboración Anteproyectos de Presupuestos</li> <li>Control de Tasas y demás conceptos Recaudados</li> <li>Control e Inventario del Patrimonio</li> <li>Velar Correcta Utilización Recursos Materiales</li> <li>Velar Correcta Utilización Recursos Econom. y Financ.</li> <li>Efectuar Cobro de Tasas</li> <li>Extender Notas por Concep. de Ingresos al Tes. Pub.</li> <li>Guardar en Deposito Doc. Impresos de Certif. Varios</li> <li>Gestionar el Material Invent. y No Invent.</li> <li>Tramitar Expedientes de Sobordos</li> <li>Tramitar Expedientes de Fletes</li> <li>Tramitar Expedientes de Pasajes Oficiales, Etc.</li> <li>Gestión Cobro Alquiler Propied. Ministerio</li> <li>Control Calendario de Pagos Oblig. Contradas</li> <li>Gestión Conserv. Edificio, Vehic. y Maquinaria</li> <li>Gestión y Control de Ingresos/Gastos/Pagos</li> <li>Formalizar Exp. Contratos Administ.</li> </ul>	Función Pública	Gestión Presupuestaria, Contabilidad y Tesorería Gestión de Personal y Nóminas Gestión de Patrimonio e Inventario	
Patrimonio Nóminas Presupuesto, Control de Ingresos y Gastos						

18 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y BOSQUES											
Nivel	1	2	3	4-D.G.	5-Serv.	6-Sec.	7-NGdo.	Tareas	Coordinación/Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.	
								Planificación, Análisis y Seguimiento de Proy.	Órgano Técnico Asesor Estudiar Proyectos, Programas y Expedientes Eval. de Infor. sobre Prop./Plan. Empr. Priv. y Org. Int. Seguimiento y Control Ejecución Proyectos Informar y Dictaminar Viabilidad Proyectos Elaborar Memoria Anual Proyectos en Ejecución Control y Actualización Fichas todos Proyectos Coordinar Programas de Acción establecidos Eval. Periódica Activ. a Corto/Medio/largo Plz con D.G Eval. Coordinar y Seguir Proyectos de Cooperación Proponer Canales de Colaboración con Inst. Tec. Inter. Ident. y Prop. Adq., Proces., Coserv. y Difus. Mat. Bibl.		Gestión de Proyectos
								Planificación y Estudios			
								Análisis, Control y Seguimiento de Proyectos			
								Formación de RR. HH. y Capacitación	Gestión y Progr. Cursos de Form. y Capacit. Pers. M <sup>o</sup> Examinar Exp. Becas para Cursos Form. Proponer Cursos Cap. y Semin. Talleres Velar Actualiz. y Recicl. Personal M <sup>o</sup>		
								Formación Continua			
								Cursos y Seminarios			
								Registros y Archivos	Registro Gries. Entrada/Salida Docs. Clasificación y Custodia Docs. Recop. Reg. y Distrib. Docs. Registro Docs. Salientes Catalogar Expedientes Expedir Certificados sobre Exped. y Docs.		Gestión de Registro, Archivo y Documentación
								Registro, Salida y Entrada de Documentos			
								Archivos			
								Estadísticas, Información y Documentación	Recp. y Cust. Infor. sobre Docs. y Dat. Estad. Actv. Realizar Encuestas sobre Actv. todos Sectores Estadísticas de Producción Estadísticas de Equipamiento Estadísticas de Personal Estadísticas de Nivel de Inversiones Estadísticas de Exportaciones e Importaciones Estadísticas de Precios de Merco de Mater. e Insumos Organizar Unidades de Presentación de Datos Prop. Canal Colab. Inst. Especializ. obtener Mat. Blgr. Ofrecer Serv. y Prod. de Información y Documnt.		Gestión de Documentación Programas de Estadística
								Estadísticas			
								Información y Documentación			
Agricultura								Fomento Agríc., Indus. Agraria y Comercializ. Produc. Elaborar, Eject., Contr. y Eval. Prog. Anual Trab. Anlizar Viab. Proy. Invers. Capital Sect. Agr. y Comrc. Prop. Creación Mercados Nacdes. y Centr. Acopio Velar buen Funcmto. y Mantnto. Instalc. Conserv. Prod. Realización Inspc. Períod. Granjas y Fincas Agrc. Coord. Actv. Serv. Perifericos M <sup>o</sup> Promv. Detención y Errad. Enfermd. y Plagas Inspección Fitopatológica Elab. Estud. Fijación Precios Prod. Agríc. Elab. Prog. Mecanización Agríc. Control y Registro Maquin. Agrícola Confecc. Exped. sobre Concs. Terrenos fines Agrc. Elaboración Conservación Catastro Velar por Funcionamiento Proyectos Sector Estab. Prog. Exper., Invest. y Prodc. Vegetal Velar por funcionam. de Institu. o Centros Existentes Prom. Invest. Nuev. Tec., Prod. y Meds. Produc. Agrp. Realiz. Anal. Meds. Produc., Suelos y Prodc. Agrp. Evaluar la Explotación Agrícola del País Fomento y Control Indust. Agrícolas		Gestión Agrícola Registro de Maquinaria Registro de Industrias Agrícolas Bases de Datos	
								Coordinación, Personal y Régimen Interior	Labor Administrativa Prop. Normas Mejoras D.G. Tramit. Expd. Elab. Inform. Tec.-Adm.		Gestión de Personal
								Personal			
								Coordinación y Régimen Interior			
								Producción Vegetal, Industrias y Comercialización	Elab. Anteproy. Agríc. para el desarrollo sector Fomentar Diversif. Cultiv., mejora y conserv. semillas Emitir Informes Viabilidad Proy. Agrícolas Realizar el Control de Maquinaria Agrícola Realizar el Control de Abonos Realizar el Control de Materias Primas Controlar Ejecución Actividades Empr. Agríc. Prestar Apoyo Técnico Empr. Agríc. Realizar Inspecciones Fitosanitarias Prod. Orig. Veg. Expedir Certificados Fitosanitarios		Registro de Maquinaria Registro de Industrias Agrícolas
								Industrias Agrarias			
								Comercialización			
								Catastros y Concesiones de Terrenos Rústicos	Ejecutar y Conservar Planos Fincas Rústicas Diseñar y Confeccionar Planos y Levant. Topog. Tramitar Exped. Solicitud Terrenos Rústicos Revisar y Evaluar Levantamientos Topog.		Programas CAD y GIS
								Concesiones de Terrenos Rústicos			
								Catastros y Archivos			
								Producción, Investigación y Laboratorios	Real. Anál. Prod. Agroaliment. de 1 <sup>o</sup> y 2 <sup>o</sup> Transform. Emitir Certificados sobre resultados muestras analiz. Controlar Proyectos Indust. Agrarias Evaluar la Calidad de Produc. Suceptib. de Exportac. Ordenación, Fomento y Técnicas Indus. Agrarias Normalizar y Tipificar Orig. Prod. Agrar. Estudio de los Mercados en Origen de Prod. Agrar. Registro de los Mercados en Origen de Prod. Agrar. Promoción de los Mercados en Origen de Prod. Agrar. Informac. de los Mercados en Origen de Prod. Agrar. Vigilanc. de los Mercados en Origen de Prod. Agrar.	Cámr. Oficiales	
								Investigaciones Agropecuarias			
Laboratorios											



**18** MINISTERIO DE AGRICULTURA Y BOSQUES

Nivel							Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
1	2	3	4-D.G.	5-Serv.	6-Sec.	7-NGdo.			
						Higiene Alimentaria, Inspección y Fronteras	Insp. y Contr. Higiénico Sanitario de Animl. Insp. y Contr. Artículos Consumo Importados Aplicación Medidas de Cuarentena Contr. Certif. Veter. y Docs. Prodc. Consumo Import. Contr. Certif. Veter. y Docs. Animl. Vivos Import. Ejec., Coord. y Superv. Inspec. Vet. Animl. Sacrif. Contr. e Insp. Period. Estado Higienicosanit. Estb. donde se Manip y Almacenan Alimt. para Merc. Pub. Contr. e Insp. Period. Estado Higienicosanit. Ptos. Venta de Artic. Consumo Humano o Animal Contr. e Insp. Period. Estado Higiénico Med. Transp. de Animales Contr. e Insp. Period. Estado Higiénico de Prod. de Consumo y sus Contenedores de Protección Velar por Inscrp. y Reg. Sanit. Decomiso, Destrucción y Levant. Acta de Prodc. Inaptos Consm. Humano		Aplicación específica
						Higiene Alimentaria Inspección y fronteras			
						<b>Desarrollo Rural</b>	Programa anual de trabajo Formación técnicos Formación y capacitación de agricultores Reconocimiento agrupaciones de agricultores Prep., actuali. ejecu. planes y programas capacitación		
						Coordinación Admin., Personal y Régimen Interior	Gestión documentación Asuntos régimen interior Realización de estudio, informes y consultas		Gestión de Personal Gestión de Documentación
						Coordinación Administrativa Personal y Régimen Interior			
						Extensión Agraria y Capacitación	Promover expedientes de capacitación Organización de cursos monográficos Formar y capacitar agricultores con semin. y charlas Servicio extensión agraria Mejora y adopción de nuevas técnicas Aumento rentabilidad explotaciones		
						Extensión Agraria Extensión Pecuaria			
						Desarrollo Comunitario	Servicio de economía doméstica Promover cultivos alimenticios agricultura familiar Promover granjas familiares y comunales		
						Economía Doméstica Infraestructuras Rurales			
						Fomento Cooperativo	Informar actividades agrupaciones Tramitar expedientes agrupaciones Formación periódica sobre normas cooperativas Registro y control cooperativas agropecuarias		Registro Cooperativas
						Fomento Cooperativo Control y Registro de Agrupaciones Cooperativas			
						<b>Bosques</b>	Gestión administración y control prodc. forestal Gestión administración y control trans. forestal Gestión administración y control comerc. forestal Elab., superv., controlar y evaluar prog. anuales Plan producción forestal Propu. reform. legislativa en prodc. y conserv. forestal Promover desarr. industria forestal privada Promover actividades forestales productivas Investigar sobre técnicas de producción Estadística de producción Estadística de transformación Estadística de comercialización Eval. e infor. sist. de adjudic. conces. de aprovech. forestal e instalaciones de industrias forestales Prog. de sensibil. uso de los recursos forestales Elab. proy. convenios y contratos Plan desarr. conservación forestal Informe anual de servicios a su cargo Promover formación e investigación Velar ejecución plan manejo forestal (INDEFOR)	DG Prot y Guard	Gestión de Explotaciones Forestales Programas de Estadística
						Producción Forestal	Producción forestal		Gestión de Producción
						Industrias OCIPEF Aprovechamiento Forestal			Registro de Industrias / Empresas
						Manejo y Silvicultura	Control planes manejo forestal empresas madereras Plan nacional repoblación forestal Estadística sobre manejo forestal Estadística sobre silvicultura		Programas de Estadística
						Topografía Repoblación Forestal y Silvicultura			
						Administrativa	Labor administrativa Tramitar expedientes Recibir y clasificar corres. y doc. E/S Registro distribución y archivo corres. y doc. que E/S Admin. de personal y contabilidad Relaciones públicas		Gestión Registro, Archivo y Documentación Gestión de Personal Gestión Financiera
						Registro y Archivo Relaciones Públicas			
						Acuerdos y Convenios	Estud. tratds. y convn. regionl. subregles e internac. Propuestas adhesión de convenios y tratados		
						Acuerdos Bilaterales y Multilaterales Archivo			

18				MINISTERIO DE AGRICULTURA Y BOSQUES		
Nivel						
1	2	3	4 D.G.	5 - Serv.	6 - Sec.	7 - Ngdo.
			Tareas	Coordinación/Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.	
Protección y Guardería Forestal			Polít. y estrat. de desm. de gest., admon., protec. y vigil. de recursos silvestres y áreas protegidas	DG Med Amb	Gestión Inventario	
			Salvaguarda del patrimonio forestal		Programas de Estadística	
			Cuerpo de la Guardería Forestal		Aplicación específica	
			Proponer Proy de Plan de Desarroll y Conserv Forestal			
			Inventario de flora y fauna en reservas forestales			
			Biodiversidad			
			Proponer épocas de Veda			
			Propuestas de sanciones			
			Estadística activ. protección y guard. forestal			
			Sistm. Naci. de Unid. de Conserv., protec. y guard. forestal para la fauna silvestre			
Inventario faunístico y florístico de reforestación						
Control e Inspección Forestal			Salvaguarda patrimonio forestal		Tramitación Expedientes	
			Vigilar, controlar bosques públicos y comunales			
			Vigilar, controlar unidades de conservación			
			Vigilar, controlar caza			
			Proponer sanciones			
Delimitaciones Forestales Control Aprovechamientos Control de Zonas de Conservación Vigilancia (Puestos y Brigadas de Control)			Estadística protección y guardería forestal			
Administrativa			Labor administrativa		Gestión Registro, Archivo y Documentación	
			Tramitar expedientes		Gestión de Personal	
			Recibir y clasificar correos, y doc. E/S		Gestión Financiera	
			Registro distribución y archivo correos, y doc. que E/S			
			Admin. de personal y contabilidad			
Personal Coordinación Administrativa			Relaciones públicas			
Capacitación e Investigaciones Agropecuarias			Política investigación agropecuaria			
			Política desarrollo experimental			
			Política de transferencia de tecnología			
			Política formación RRHH			
			Política información y difusión de tec. de cultivo			
			Proponer creación centros de formación			
			Fomentar actividad investigadora			
			Planificación, seguimiento y ejecución prog. invest.			
			Organizar cursos de formación del personal			
			Formación básica jóvenes			
			Intro. de innovac. tecn. para mejora producc. alimen.			
			Formación y profesionalización del empresario agr.			
			Curso de reciclaje para el personal técnico			
			Elaboración y ejecución de proyectos de I+D			
			Administrativa			Asuntos burocráticos
Gestión económica y financiera		Gestión Financiera				
Régimen del personal						
Relaciones Públicas, Registro de Entrada y Salida Archivos y Biblioteca						
Formación Continua			Organiz., promov. y program. exped. cursos de form.			
Estudio de Programas Culturales Investigaciones Agropecuarias						
Inspección General de Servicios			Colaborar DGs en control del personal		Gestión Personal	
			Velar funcioento, y seguim. proy. planes y prog.		Gestión de Patrimonio e Inventario	
			Velar ejecución plan actividades:			
			Elab. informes, con indicdr. ejec. y presen. cronogramas mens. de actividades			
Superv. el invent. de mobil. y demás bienes patrimón.						
Delegación Regional			Ejecución de los planes proyectos y programas			
Delegaciones Provinciales			Ejecución de los planes proyectos y programas			
Servicio de Agricultura, Ganadería, Des. Rural y Veterinario						
Coordinación, Personal y Régimen Interior						
Relaciones Públicas Personal Coordinación Administrativa						
Asuntos Económicos y Financieros						
Presupuestos y Nóminas Patrimonio						
Agricultura y Seguridad Alimentaria						
Prod. Veg., Inv. Agric., Conce. Terr. Rust. y Catast.						
Servicios Veterinarios						
Sanidad Animal Higiene Alimentaria						
Desarrollo Comunitario y Extensión Agraria						
Extensión Agraria y Desarrollo Comunitario Fomento Cooperativo						
Ganadería						
Orden., Recep., Inspec. y Distrib. de Alimen. Ganad. Ordenación, Fomento y Promoción Ganadera						
Estadísticas, Informática, Planific. y Seguim. de Proy.						
Estadísticas Agropecuarias Planificación y Seguimiento de Proyectos						

18 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y BOSQUES						
Nivel						
1	2	3	4-D.G.	5- Serv.	6- Sec.	7- Ngdo.
				Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
				Servicio de Bosques y Guardería Forestal		
				Administrativa		
				Registro de Entrada y Salida de Documentos		
				Información y Asuntos Varios		
				Coordinación y Relaciones Públicas		
				Archivo		
				Producción Forestal		
				Aprovechamiento Forestal		
				Industrial Forestales		
				Manejo y Silvicultura		
				Silvicultura y Repoblación Forestal		
				Cartografía y Topografía		
				Control, Infor. y Prod. de Especies Forestales (OCIPEF)		
				Embarques de Madera		
				Recubicación y Apiladero		
				Estadística de Producción de Madera		
				Administración		
				Protección y Guardería Forestal		
				Áreas de Protección de la Flora y Fauna		
				Control, Inspección y Vigilancia		
				Cámaras Oficiales		
				Instituto de Desarrollo Forestal (INDEFOR)		
				Instituto Nacional de Promoción Agropecuaria (INPAGE)		
				Organismo Autónomo		
				Organismo Autónomo		
				Ejec sobre el terreno los proy. y prog. de la adm fores		
				Organismo Autónomo		
				Incentivar el desarrollo agropecuario a través de: Financiación, extensión, divulgación, apoyo logístico a la promoción y comercialización de los productos agropecuarios		

## 19 - Pesca y Medio Ambiente

19 MINISTERIO DE PESCA Y MEDIO AMBIENTE						
Nivel						
1	2	3	4	5	6-7	8
				Tareas	Coordinación / Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
<b>Ministro</b>						
<b>Viceministro</b>						
Consejero de Estado						
D.G. del Gabinete						
Gabinete Técnico						
Inspección General de Servicios						
Secretario General						
				Gestión de personal Gestión del Presupuesto del Ministerio Gestión de la documentación Gestión del patrimonio del Ministerio		Gestión de Personal y Nominas Gestión Presupuestaria, Contabilidad y Tesorería Gestión Registro, Archivo y Documentación Gestión de Patrimonio
<b>Aguas y Costas</b>						
Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas						
Planificación Hidrológica						
Proyectos y Obras						
Gestión de Dominio Público Hidrológico						
Tratamiento y Control de la Calidad de las Aguas						
<b>Costas</b>						
Gestión de Dominio Público Marítimo y Continent.						
Actuaciones en las costas						
<b>Medio Ambiente</b>						
Conservación y Protección de la Naturaleza						
Conservación de la Biodiversidad (Flora y Fauna)						
Control de Vertidos y Residuos						
Ecosistemas Naturales						
Calidad y Evaluación Medioambiental						
Calidad Ambiental (Efluentes y Calidad del Aire)						
Eva. Ambiental y Actuac. Sectoriales (Proyectos)						
Información Geográfica y Meteorología						
Redes, Sistemas y Producción Meteorológica						
Programas e Investigación Climática						
Información Geográfica						
<b>Pesca Industrial</b>						
				Registro de embarcaciones		Aplicación específica BD Empresas Pesqueras BD Exportación de Pescado BD Importación de Pescado Congelado BD Abacerasías y Pescaderías BD Licencias de Pesca BD Matriculación de Barcos Pesqueros Gestión de Pesca
Inspección y Control Pesquero						
Inspección y Control de la Pesca						
Control de Especies Marinas						
Protección y Vigilancia de la ZEE						
Planificación, Investigación y Estadística						
Planificación e Investigación						
Estadísticas						
Licencias y Matriculación de Barcos Pesqueros						
<b>Pesca Artesanal y Continental</b>						
				Registro de agrupaciones y tipos de pesca	M. Interior; Permisos de Asociación	Aplicación específica BD Agrupaciones Pesca Artesanal BD Autorizaciones de Pesca Artesanal BD Capturas Pesca Artesanal BD Pesca Deportiva Gestión de Pesca
Pesca Artesanal						
Agrupaciones y Fomento Cooperativo						
Inspección y Control de Pesca y Embarcaciones						
Pesca Continental y Acuicultura						
Pesca Continental						
Acuicultura						
Registro y Estadística						
Programas Estadísticos						
<b>Delegación Regional</b>						
Aguas y Costas						
Medio Ambiente						
Pesca Industrial						
Pesca Artesanal y Continental						
Coord. Administrativa, Asuntos Grls. y Reg. Intern.						



## 21 - Asuntos Sociales y Condición de la Mujer

21 MINISTERIO DE ASUNTOS SOCIALES Y CONDICIÓN DE LA MUJER						
Nivel						
1	2	3	4	5-D.G.	6-Sec.	7-Ngdo.
				Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.
<b>Ministro</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Políticas Planes y Prog. Sociales</li> <li>Promoc. Mujer, Protec. Dhos. niños ancianos y discap.</li> <li>Fomentar el Desarrollo Comunitario</li> <li>Programas de Capacitación para Mujeres</li> <li>Realizar Campañas de Sensibilización</li> <li>Organizar Seminarios</li> <li>Creación de Centros de Alfabet. Guard. Infan.</li> <li>Gestionar Becas</li> <li>Registro de Sociedades Cooperativas</li> <li>Ante-Proy Plan Nacional Desarrollo y Pormo. Mujer</li> </ul>	Plan. y Des Eco	
<b>Gabinete del Ministro</b>				Órgano de Asistencia Personal y Apoyo al M <sup>o</sup>		
<b>Ministro Delegado</b>						
<b>Viceministro</b>						
<b>Secretario de Estado</b>						
<b>Consejo Directivo</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Órgano Colegiado</li> <li>Estudiar y Decidir el Plan de Acción</li> <li>Aprobar Política Desarrollo y Promoción Mujer</li> <li>Dictaminar y Aprobar Proyectos de Disposiciones</li> <li>Aprobar Memoria Anual</li> <li>Emitir Informes</li> <li>Dictaminar sobre Convenios y Tratados Internacionales</li> </ul>		
<b>Gabinete Técnico</b>				Órgano de Asesoramiento Técnico		
<b>Secretario General</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Proy. Presupuesto Gastos e Ingresos</li> <li>Elaboración de Estadísticas</li> <li>Memoria Anual de Actividades</li> <li>Plan General de Acción</li> <li>Administración de Recursos Financieros</li> <li>Coordinación Administrativa</li> </ul>		Programas Estadísticos Gestión Presupuestaria, Contabilidad y Tesorería
<b>Asuntos Generales y Coordinación Administrativa</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Tramitación de Expedientes Administrativos</li> <li>Relación con demás Miembros de M<sup>o</sup></li> <li>Asuntos Generales</li> </ul>		Gestión Documentación
<b>Asuntos Generales</b>						
<b>Coordinación Administrativa</b>						
<b>Personal y Régimen Interior</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización Racional de RRRH</li> <li>Régimen Disciplinario</li> <li>Expedientes de Asuntos del Personal</li> </ul>		Gestión de Personal
<b>Control y Reclutamiento</b>						
<b>Promoción de Personal</b>						
<b>Registro, Archivo, Información y Documentación</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de Documentos E/S</li> <li>Registro Especial de Bibliografía</li> </ul>		Gestión de Registro, Archivo y Documentación
<b>Registro y Archivo</b>						
<b>Información y Documentación</b>						
<b>Coordinación y Seguimiento de Proyectos</b>				Dis., Planif. y Program., Segui. y Evaluación de Proy.		
<b>Coordinación de la Ayuda Externa</b>						
<b>Planificación y Programación</b>						
<b>Seguimiento y Evaluación de Proyectos</b>						
<b>Traducción e Interpretación</b>						
<b>Traducción</b>						
<b>Interpretación</b>						
<b>Asuntos Sociales</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia Social a la Mujer y Personas Necesitadas</li> <li>Proy. de Formación Capacitación y Promoción Social</li> <li>Plan de Formación del Personal</li> <li>Velar Cumplimiento Convenciones Internacionales</li> <li>Campañas Nacón. de Sensibi. contra Explotación Niños</li> <li>Campañas de Alfabetización Adultos</li> <li>Centros Acogida de Madres</li> <li>Centros de Reeducación de Menores</li> <li>Centros de Rehabilitación y Cap. Discapacitados y 3<sup>a</sup> Ed.</li> <li>Memoria Anual de Actividades</li> </ul>		BD de Centros
<b>Asuntos Generales y Coordinación Administrativa</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar Trabajo Administrativo</li> <li>Tramitar Documentos y Expedientes E/S</li> <li>Procedimientos Disciplinarios</li> <li>Controles de Asistencia Funcionarios</li> <li>Archivo Conservación y Custodia de Doc. y Expedientes</li> <li>Memoria Anual de Actividades</li> </ul>		Gestión de Personal Gestión Registro, Archivo y Documentación
<b>Personal, Régimen Interior y Coord. Administr.</b>						
<b>Registro y Documentación</b>						
<b>Formación y Promoción Social</b>				Ejec. Confec. y Elaboración de Políticas, Prog., Planes y Proy de Formación, Capacitación y Prom. Social		
<b>Formación y Capacitación</b>						
<b>Promoción Social</b>						
<b>Asuntos de la Infancia y Adolescencia</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Estu. Planif. Elaboración y Evaluación de Políticas, Programas Normas etc. Mejora Desarrollo Niños</li> <li>Creación Guarderías Infantiles</li> <li>Creación Centros Especiales Acogida Niños</li> <li>Creación Acogida Centros Madres Adolescentes</li> <li>Programas Abogacía/EC</li> <li>Programas Salud Reproductiva</li> <li>Educación Especial para Niñas</li> </ul>		BD de Centros
<b>Asuntos de la Infancia</b>						
<b>Asuntos de los Jóvenes y Adolescentes</b>						
<b>Asuntos Comunitarios</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Velar Puesta en Marcha Política Nacional Promoción Muj.</li> <li>Alfabetización Personas Adultas</li> <li>Acceso Población Servicios Salud Reproductiva</li> <li>Abogacía por Igualdad Hombre Mujer</li> <li>Coord. Intersect. Plan. Ejec. y Eval. Porg. Comunitarios:</li> <li>Salud</li> <li>Educación</li> <li>Agua y Saneamiento Básico</li> <li>Desarrollo Seguridad Alimentaria</li> <li>IEC/Cultura</li> <li>Juventud y Deportes</li> <li>Trabajo y Seguridad Social, etc</li> </ul>		
<b>Asuntos y Participación Comunitaria</b>						
<b>Fomento y Coordinación de Iniciativas Locales</b>						

21				MINISTERIO DE ASUNTOS SOCIALES Y CONDICIÓN DE LA MUJER			
Nivel				Tareas	Coordinación/ Relación con	Aplicaciones, BDs, etc.	
1	2	3	4				
			5-D.G. 6-Sec. 7-Agdo.	<p><b>Condición de la Mujer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Polít. Asisten. y Mejoram. Condic. Vida Trabajo Mujer</li> <li>Investigar y Elaborar Estudios Programas Proy. sobre Desarr. y Promoc. Cultural Econ. Política Mujer</li> <li>Fomen. y Manten. Relac. con ONGs Cooper. Agrup. y Asociaciones de Mujeres</li> <li>Coordinar sus Proy. y Programas</li> <li>Elab. Pol. de Informes Nacionales</li> <li>Memoria Anual de Actividades</li> <li>Elab. Estadísticas</li> <li>Cursos y Seminarios de Formac. Capacit. y sencibiliz.</li> <li>Edición y Divagación Publicaciones Periódicas</li> <li>Campaña Sencibil. Inform. y Educ. Derech. Niño y Madre</li> <li>Camp. de Infor. y Educ. para Consev. y Defen. Ecosi.</li> <li>Promov. Reuni. Semina. etc. sobre Integra. Promo. Muj.</li> <li>Activ. Orientadas Integra. Muj e Igualdad Oportunidades</li> <li>Promov. Creación Agrupaciones ONGs, Pymes Mujeres</li> </ul>		Programas Estadísticos	
				<p><b>Asuntos Generales y Coordinación Administrativa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecutar y Coordinar Trabajos Administrativos</li> <li>Procedimiento Disciplinario</li> <li>Control Asistencia</li> <li>Archivo de Documentación y Expedientes</li> <li>Memoria Anual de Actividades</li> </ul>		Gestión Registro, Archivo y Documentación Gestión de Personal	
				<p><b>Personal, Régimen Interior y Coord. Administr. Registro y Documentación</b></p>			
				<p><b>Planificación, Estudio y Segui. de Progr. y Proyectos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación Estudio sobre la Mujer</li> <li>Elaborar Prog. y Proy. para Invest. y Movilización Mujer</li> <li>Coord. Prog y Proy. Agrupac. Asociac. Coop. y ONGs</li> <li>Informes Nacionales Mujer</li> </ul>			
				<p><b>Programación y Evaluación de Proyectos Asociaciones y Servicios Cooperativos</b></p>			
				<p><b>Inform., Educ., Form. y Moviliz. de Masas Femeninas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elabo. de Estrat. y Gest. Medios Destinados lograr buena Movilización de Masas Femeninas</li> <li>Suministro de Infor. para mejor Formac. y Promoción</li> <li>Recogida de Datos Estadísticos</li> <li>Program. de Cursos y Semi. de Form., Capacit. y Sensib.</li> <li>Gestión y Admon. Documentación temas Mujer</li> <li>Publicaciones Temas Mujer</li> <li>Campañas de Infor. y Educ. sobre Derech. Madre y Niño</li> <li>Informes Nacionales sobre Mujer</li> <li>Promover Reun. Conf. Mesas Redon. sobre Importancia Integración y Promoción Mujer</li> <li>Prom. Activ. Generadoras de Renta vía Agrup. Coop. Asociaciones y ONGs</li> <li>Prom. Activ. Orientadas Integ. Muj. e Igualdad Oportuni.</li> </ul>		Gestión Documentación	
				<p><b>Formación y Capacitación de la Mujer Desarr. Comunitario y Animación Rural y Urbana</b></p>			
				<p><b>Inspección General de Servicios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccionar, Controlar y Fiscalizar los Servicios</li> <li>Evaluar Recursos Materiales</li> <li>Supervisar y Fiscalizar</li> </ul>		Gestión de Personal	
				<p><b>Inspección de Servicios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección y Patrimonio</li> <li>Presupuesto</li> </ul>			
				<p><b>Económica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pagaduría y Suministro de Material</li> <li>Contabilidad</li> </ul>	Gestión Económica y Financiera	Gestión Económica y Financiera	
				<p><b>Delegación Regional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Delegaciones Provinciales</li> <li>Delegaciones Distritales</li> <li>Asuntos Grales., Coord. Administrativa y Personal</li> <li>Económica</li> <li>Animación Rural y Urbana</li> <li>Registro, Archivo, Información y Documentación</li> <li>Educación Femenina</li> </ul>			
				<p><b>Órganos de Tutela</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Centros de Promoción Social</li> <li>Guarderías Infantiles</li> <li>Centros de Alfabetización para Personas Adultas</li> </ul>			



## Anexo II. Mediciones

Descripción	Cantidad	Und.
<b>INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA</b>		
<b>Equipos Informáticos</b>		
Ordenador de sobremesa (PC)	1.829	Ud.
Ordenador Portátil (NB)	95	Ud.
PDA con Teléfono	95	Ud.
<b>CPD</b>		
Armario Rack (Acer Altos 1024 Basic)	3	Ud.
Servidor BDs (Acer Altos R710 Server)	6	Ud.
Unid. Almacenamiento (Acer Altos S205F RAID)	3	Ud.
HDD 250 Gb SATA	36	Ud.
Servidor Aplicaciones (Acer Altos R510)	12	Ud.
Consolas, Switches, Gestión Remota, ASC 4.0	3	Ud.
<b>Periféricos y Accesorios</b>		
Impresora Láser B/N A4 (IMP 2)	335	Ud.
Impresora Láser Color A4 (IMP 1)	39	Ud.
Escáner A4 (SC1)	66	Ud.
Escáner A3 (SC2)	4	Ud.
Plotter Color A0 (PLT)	4	Ud.
Copiadora Medio Volumen (CP1)	93	Ud.
Copiadora Alto Volumen (CP2)	18	Ud.
Cañon de proyección 1024x768 1700 lumenes	3	Ud.
Equipo Videoconferencia H323 y H320 multipunto	4	Ud.
Pantalla de proyección 2x2 m	3	Ud.
Disco Duro Externo USB 250 Gb	3	Ud.
<b>INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES</b>		
<b>Backbone Inalámbrico. Red A</b>		
Punto de Acceso 811.A ext. en torre (ACP1)	87	Ud.
Punto de Acceso DOBLE 811.A ext. en torre (ACP2)	4	Ud.
Punto de Acceso 881.A ext. en mástil (ACP3)	64	Ud.
Antena direccional parabólica (ANT)	95	Ud.
<b>Red Interior Edificios y Aulas. Red G</b>		
Punto de Acceso 811.G int. (ACP)	514	Ud.
<b>Armarios Edificios y Aulas</b>		
Armario Rack 19" 9U mural doble cuerpo fondo 500	99	Ud.
Panel guía cables 19" 1U anillas 40 mm	99	Ud.
Panel ciego 19" 1U	370	Ud.
Unidad ventilación 19" 1U 2 ventiladores	99	Ud.
Patch Panel 19" 1U 24 RJ45 con carcasa posterior	112	Ud.
Switch 8 bocas 10/100/100 + PoE	50	Ud.
Switch 16 bocas 10/100/100 + PoE	20	Ud.
Switch 24 bocas 10/100/100 + PoE	42	Ud.
SAI MGE Pulsar Evolution 500 VA para rack	99	Ud.
Latiguillos UTP 2xRJ45 50 cm Cat. 5E	1.788	Ud.

Descripción	Cantidad	Ud.
<b>Enlaces Vía Satélite Malabo-LPA</b>		
Instalación Antena Satélite Malabo	1	Ud.
Instalación Antena Satélite LPA	1	Ud.
Alta Servicio 2 Mb/s Malabo-LPA	1	Ud.
Tráfico Mensual Malabo-LPA	24	meses
<b>Enlace Malabo-Bata</b>		
Alta Servicio 2 Mb/s Enlace Malabo-Bata	1	Ud.
Servicio Mensual Enlace Malabo-Bata	24	meses
<b>Equipos de Red</b>		
Router CISCO 6400 8 FastETH	3	Ud.
<b>INFRAESTRUCTURA DE BASE</b>		
<b>Aparatos e Instalación Eléctrica CPDs y Aulas</b>		
Grupo Electrogeno de 10 KVA	7	Ud.
Instalación Eléctrica y Cuadro Eléctrico CPD	2	Ud.
Instalación Eléctrica y Cuadro Eléctrico Aula	3	Ud.
Equipo de Aire Acondicionado de 6100 fr/h	7	Ud.
SAI de 8 KVA (40 min.)	4	Ud.
Montaje Grupos y SAIs	2	Ud.
<b>Torres Backbone Inalámbrico. Red A</b>		
Torre 33 m altura, 60 cm de lado (T1)	3	Ud.
Torre 11,5 m de altura, 36 cm de lado (T2)	58	Ud.
Mástil Tubo Acero Galvanizado 3000x40x2 mm (M)	64	Ud.
Montaje Torres 33 m	2	Ud.
<b>Cableado Red Edificios</b>		
Cable de red UTP Cat 5E (CE)	12.554	m
Roseta de red RJ45 empotrable (TRD)	1.322	m
Canaleta PVC Blanca 100x60 mm (CT)	5.288	Ud.
<b>Sala de Videoconferencia</b>		
Equipo de videoconferencia	2	Ud.
Equipo de audio	2	Ud.
Cámaras de vídeo	4	Ud.
Cámara de documentos	2	Ud.
Proyector de opacos	2	Ud.
Reproductor DVD	2	Ud.
Reproductor VideoCassette	2	Ud.
Ordenador de sobremesa (PC)	2	Ud.
<b>Equipos de Medida y Herramientas de Montaje/Instal.</b>		
Maletín Herramientas Conexión Cable Red	6	Ud.
Maletín Herramientas Comprobación Red Eléctrica	3	Ud.
Comprobador de Red Cableado UTP/FTP	3	Ud.
Analizador/Comprobador de Red Inalámbrica	2	Ud.
Medidor de Campos	1	Ud.

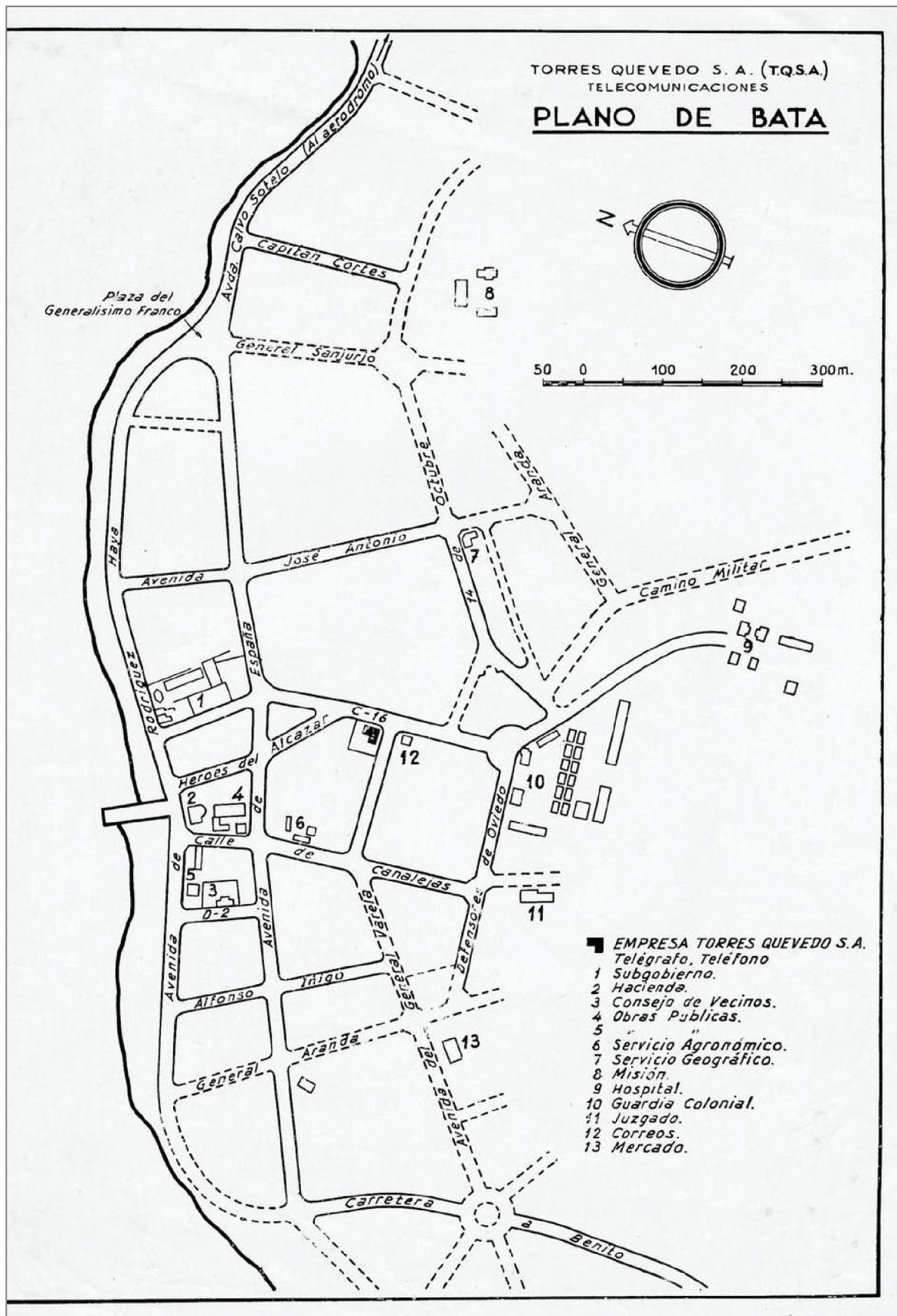
Descripción	Cantidad	Ud.
<b>Desplazamientos y Estancias</b>		
Viaje ida/vlta. Malabo-Centro Especializado	16	Ud.
Viaje ida/vlta. Malabo-Bata	150	Ud.
Estancias 2 Ingenieros (en Guinea Ec.)	1.200	Días
<b>Personal</b>		
2 Ingenieros	48	Meses
3 Técnicos Encargados	72	Meses
7 Técnicos	168	Meses
<b>FORMACION</b>		
<b>Desplazamientos y Estancias</b>		
Viaje ida/vlta. Malabo-Centro Especializado	53	Ud.
Viaje ida/vlta. Malabo-Bata	66	Ud.
Estancia 25 Alumnos (en Centro Espec.)	1.925	Días
Estancia Director de Formación (en Guinea Ec.)	14	Días
Estancia Coordinador de Formación (en Guinea Ec.)	56	Días
Estancia Responsable Formación (en Guinea Ec.)	600	Días
<b>Personal</b>		
5 Profesores Curso Presencial (en Centro Espec.)	275	Horas
4 Profesores Tutores (en Centro Espec.)	80	Meses
1 Responsable de Formación (en Guinea Ec.)	24	Meses
1 Director de Curso Presencial (en Centro Espec.)	3	Meses
1 Director de Formación	24	Meses
1 Coordinador de Formación	24	Meses
1 Jefe del Dpto. de Formación (en Guinea Ec.)	20	Meses
3 Responsables de Aula (en Guinea Ec.)	60	Meses
21 Profesores Responsables de Curso (en Guinea Ec.)	11.610	Horas
<b>Elaboración de Cursos</b>		
Análisis, diseño e implement. de mód. format. (en Centro Espec.)	24	Meses
<b>Materiales y Alquileres</b>		
Alquiler de Aulas y Equipos (en Centro Espec.)	275	Horas
Material para Alumnos Curso Básico (en Guinea Ec.)	1.800	Ud.
Material para Alumnos Curso Avanzado (en Guinea Ec.)	500	Ud.
Material para Alumnos Curso (en Centro Espec.)	25	Ud.
<b>DESARROLLO DE APLICACIONES</b>		
<b>Aplicaciones</b>		
Sistemas Operativos Linux	10	Ud.
Ofimática: Distribución y mantenimiento Open Office	1	Ud.
Programas específicos licenciados	1	Ud.
Adaptación y desarrollo Escritorio Corporativo	1	Ud.
Desarrollo de la Herramienta CASE	1	Ud.
Desarrollo de Aplicaciones Horizontales/Transversales	1	Ud.
Desarrollo de Aplicaciones Verticales	1	Ud.
5 Analistas	25	Meses

Descripción	Cantidad	Ud.
<b>Desplazamientos y Estancias</b>		
Viaje ida/vlta. Malabo-Centro Especializado	25	Ud.
Viaje ida/vlta. Malabo-Bata	25	Ud.
Estancia 5 Analistas (en Guinea Ec.)	750	Días
<b>INGENIERÍA, DIRECCIÓN DE OBRA Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
Director Técnico	24	Meses
Subdirector Técnico	24	Meses
Viaje ida/vlta. Malabo-Centro Especializado	48	Ud.
Viaje ida/vlta. Malabo-Bata	48	Ud.
Estancia Director Técnico (en Guinea Ec.)	240	Días
Estancia Subdirector Técnico (en Guinea Ec.)	240	Días
<b>GESTIÓN Y LOGÍSTICA</b>		
2 Personal Auxiliar Malabo	48	Meses
2 Personal Auxiliar Bata	48	Meses
Estancia Director (en Guinea Ec.)	240	Días
Viaje ida/vlta. Malabo-Centro Especializado	24	Ud.
Viaje ida/vlta. Malabo-Bata	24	Ud.

### Anexo III. Mapas y planos

Mapas y planos, disponibles en 2005, del país y de las ciudades de Malabo (ant. Sta. Isabel) en la isla de Bioko (ant. Fernando Po) y Bata (en la zona continental). Obsérvese que la mayoría datan de la época colonial, confeccionados por la empresa Torres Quevedo, concesionaria de la red de comunicaciones en esa época. Guinea Ecuatorial se independiza de España en 1968.

















UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
Departamento de Informática y Sistemas