



**REPÚBLICA DE
EL SALVADOR
CASA PRESIDENCIAL
SECRETARÍA TÉCNICA**



**AGENCIA DE COOPERACIÓN
INTERNACIONAL DE JAPÓN
(JICA)**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL ESTABLECIMIENTO
DE LA PLATAFORMA DE *e*-GOBIERNO
EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR**

**ESTRATEGIA BÁSICA, DISEÑO PRELIMINAR, Y
ESPECIFICACIONES, LIBRO DE REFERENCIAS**

DICIEMBRE 2006



ESTE VOLUMEN ES UN EXTRACTO DEL INFORME FINAL COMO REFERENCIA PARA
ESTRATEGIAS, DISEÑO Y ESPECIFICACIONES DEL *e*-GOBIERNO

Índice

Capítulo 1	Estrategia Básica y Estándares de Diseño para el e-Gobierno.....	1-1
1.1	Estrategia Básica para la Plataforma de e-Gobierno	1-1
1.1.1	Áreas Generales de Aplicación de e-Gobierno	1-1
1.1.2	Temas en el Establecimiento del e-Gobierno	1-1
1.1.3	Requerimientos para la Plataforma de e-Gobierno.....	1-2
1.1.4	Conceptos de la Plataforma de e-Gobierno	1-3
1.1.5	Contenido de la Plataforma de e-Gobierno	1-3
1.1.6	Criterios para Seleccionar Aplicaciones y Sistemas Prioritarios	1-4
1.1.7	Selección de Componentes Prioritarios	1-6
1.1.8	Efecto en la Promoción de la Industria de TI	1-7
1.1.9	Efecto en países PPP	1-8
1.1.10	Manejo de la Plataforma de e-Gobierno.....	1-8
1.2	Estrategia Básica y Diseño del WAN del e-Gobierno.....	1-9
1.2.1	Temas.....	1-9
1.2.2	Concepto de Diseño de Red.....	1-13
1.2.3	Resumen del Diseño de Red.....	1-16
1.2.4	Esquema de Administración de O&M (Operación NOC)	1-25
1.2.5	Propuestas de Cambios en las Reglas de Comunicaciones del Gobierno.....	1-27
1.2.6	Modelo Comercial y Beneficios	1-30
1.2.7	Comparación de Opciones Técnicas.....	1-33
1.3	Centro de e-Gobierno	1-34
1.3.1	Temas.....	1-34
1.3.2	Requerimientos para el Centro de e-Gobierno	1-36
1.3.3	Función y Diseño del Edificio	1-39
1.4	Estrategia y Diseño Básicos para la Base de Datos Nacional de Ciudadanos.....	1-43
1.4.1	Situación y Temas Actuales.....	1-43
1.4.2	Funciones Esperadas del Sistema.....	1-44
1.4.3	Beneficios.....	1-45
1.4.4	Estandarización.....	1-45
1.4.5	Base de Datos e Intercambio de Datos	1-46
1.4.6	Hardware y Software.....	1-46
1.4.7	Lugar de Instalación y Alojamiento de Sistemas.....	1-47
1.4.8	Organizaciones Participantes.....	1-47
1.4.9	Cambio de Operaciones Comerciales.....	1-47
1.4.10	O&M	1-48
1.4.11	Opción para Expansión.....	1-48
1.4.12	Opciones.....	1-48
1.5	Estrategia y Diseño Básico para el Sistema de Información de Desastres	1-48
1.5.1	Temas.....	1-48
1.5.2	Funciones Esperadas del Sistema.....	1-49
1.5.3	Beneficios.....	1-50
1.5.4	Hardware y Software.....	1-50
1.5.5	Lugar de Instalación y Alojamiento del Sistema	1-51
1.5.6	Organizaciones Participantes.....	1-51
1.5.7	Operaciones y Mantenimiento (O&M).....	1-51
1.5.8	Opción para Expansión.....	1-51
1.5.9	Opciones.....	1-52
1.6	Estrategia y Diseño Básico para Estándares y Normas	1-52
1.6.1	Objetivos	1-52
1.6.2	Temas y Necesidad	1-52
1.6.3	Concepto Básico de Estándares y Normas	1-54

1.6.4	Ítems para Normas y Estándares	1-55
1.6.5	Método de Establecimiento	1-56
1.6.6	Lugar de Instalación y Alojamiento de Sistemas.....	1-57
1.6.7	Opciones.....	1-58
1.7	Estrategia y Diseño Básico para Subsistemas Comunes	1-59
1.7.1	Temas y Conceptos.....	1-59
1.7.2	Tipos de Subsistemas Comunes.....	1-59
1.7.3	Método de Establecimiento	1-64
1.7.4	Lugar de Instalación y Alojamiento de Sistemas.....	1-65
1.7.5	Organizaciones Participantes.....	1-65
1.7.6	Opciones.....	1-65
1.8	Preparativos de Implementación para la Organización del e-Gobierno	1-65
1.8.1	Temas y Funciones Necesarias	1-65
Capítulo 2	Diseño Preliminar y Especificaciones	2-1
2.1	WAN del e-Gobierno	2-1
2.1.1	Configuración y Componentes del Sistema.....	2-1
2.1.2	Interfase e Intercambio de Datos	2-12
2.1.3	Hardware y Software, Renovación	2-12
2.1.4	Requerimientos para Aplicaciones	2-12
2.1.5	Operación y Mantenimiento	2-14
2.1.6	Estimados de Costos: Instalaciones, O&M, y Renovación	2-14
2.1.7	Esquema de Implementación.....	2-16
2.2	Centro de e-Gobierno	2-17
2.2.1	Diseño del Edificio	2-17
2.2.2	Diseño del Centro de e-Gobierno	2-19
2.2.3	Hardware y Software.....	2-21
2.2.4	Operación y Mantenimiento del Edificio	2-21
2.2.5	Estimados de Costos.....	2-22
2.2.6	Cronograma de Implementación del Centro de e-Gobierno	2-27
2.2.7	Costos de Operación y Mantenimiento del Centro de e-Gobierno (SNET, Protección Civil, Ministerios).....	2-29
2.3	Base de Datos Nacional para los Ciudadanos	2-31
2.3.1	Configuración y Componentes del Sistema.....	2-31
2.3.2	Interfase e Intercambio de Datos	2-32
2.3.3	Hardware y Software, Renovación	2-32
2.3.4	Operación y Mantenimiento	2-32
2.3.5	Estimados de Costos: Desarrollo, Instalaciones, O&M, y Renovación.....	2-33
2.3.6	Esquema de Implementación.....	2-34
2.4	Sistema de Información Contra Desastres.....	2-37
2.4.1	Configuración y Componentes del Sistema.....	2-37
2.4.2	Hardware y Software, Renovación	2-37
2.4.3	Operación y Mantenimiento	2-38
2.4.4	Estimados de Costos: Desarrollo, Instalaciones, O&M, y Renovación.....	2-38
2.4.5	Esquema de Implementación.....	2-39
2.5	Normas & Estándares	2-41
2.5.1	Componentes	2-41
2.5.2	Desarrollo y Operación.....	2-42
2.5.3	Estimados de Costos.....	2-42
2.5.4	Esquema de Implementación.....	2-42
2.6	Subsistemas Comunes	2-47
2.6.1	Componentes	2-47
2.6.2	Desarrollo y Operación.....	2-48
2.6.3	Estimados de Costos.....	2-49
2.6.4	Esquema de Implementación.....	2-49

Relación de Figuras

Figura 1.1	Plataforma y Aplicaciones	1-4
Figura 1.2	Servicios de Internet.....	1-11
Figura 1.3	Interoperabilidad Eficiente.....	1-12
Figura 1.4	Costos de Comunicaciones	1-13
Figura 1.5	Telefonía por Internet.....	1-17
Figura 1.6	Operación y Mantenimiento.....	1-21
Figura 1.7	Funciones Operativas.....	1-22
Figura 1.8	Área Involucrada.....	1-23
Figura 1.9	Distribución del Cable de Fibra Óptica.....	1-24
Figura 1.10	Centro de Operaciones	1-25
Figura 1.11	Causas de Deceleración.....	1-26
Figura 1.12	Modelo Comercial del WAN del Gobierno	1-31
Figura 1.13	Flujo de Dinero	1-31
Figura 1.14	Opción de Pago	1-32
Figura 1.15	Beneficios.....	1-33
Figura 1.16	Portal y Autenticación de e-Gobierno.....	1-39
Figura 1.17	Aplicaciones Detonantes: Base de Datos Maestra de Ciudadanos.....	1-44
Figura 1.18	Hardware y Software para Común	1-46
Figura 1.19	Flujo de la Base de Datos Maestra de Ciudadanos	1-47
Figura 1.20	Aplicaciones Detonantes: Sistema de Información de Desastres.....	1-49
Figura 1.21	Hardware y Software para Subsistemas Comunes.....	1-51
Figura 1.22	Estructura de Estándares y Normas.....	1-54
Figura 1.23	Cronograma Tentativo del Establecimiento de Estándares y Normas	1-57
Figura 1.24	Estructura del Proceso de Establecimiento de Normas y Estándares.....	1-58
Figura 1.25	Composición de Subsistemas Comunes.....	1-59
Figura 1.26	Estructura de Organización de Funciones, con Casa Presidencial (Opcional).....	1-66
Figura 1.27	Modelos de e-Gobierno y Lugar de El Salvador.....	1-72
Figura 1.29	Elementos para Instalación y Ambiente.....	1-73
Figura 1.29	Funciones y Servicios del Centro de Datos del e-Gobierno.....	1-73
Figura 1.30	Diseños Estructurales (Ejemplo).....	1-74
Figura 2.1	Enlaces de Fibra Óptica y Switches	2-4
Figura 2.2	Red de Voz IP (VoIP)	2-5
Figura 2.3	Sistema del Centro de Operación de Redes (COR).....	2-7
Figura 2.4	Servidores de Aplicaciones de Redes.....	2-8
Figura 2.5	Conectividad Municipal.....	2-9
Figura 2.6	WAN Rural Inalámbrico	2-10
Figura 2.7	Red del Terminal de Acceso Público (TAP).....	2-11
Figura 2.8	Cronograma de Desarrollo e Implementación (Centro de e-Gobierno)	2-28
Figura 2.9	Configuración del Sistema (Base de Datos Maestra de los Ciudadanos).....	2-31
Figura 2.10	Cronograma de Desarrollo e Implementación (Base de Datos Maestra de los Ciudadanos).....	2-35
Figura 2.11	Organización a Cargo de la Implementación (Base de Datos Maestra de los Ciudadanos)	2-36
Figura 2.12	Configuración del Sistema (Sistema de Información de Desastres).....	2-37
Figura 2.13	Organización a Cargo de la Implementación (Sistema de Información de Desastres).....	2-39
Figura 2.14	Cronograma de Implementación (Sistema de Información de Desastres).....	2-40
Figura 2.15	Relación entre la Fase Ia y Ib	2-43
Figura 2.16	Organización a Cargo de la Implementación (Subsistemas Comunes)	2-50
Figura 2.17	Cronograma de Implementación (Subsistema Común).....	2-50

Relación de Tablas

Tabla 1.1	Criterio para Evaluación	1-6
Tabla 1.2	Posible Distribución de Responsabilidades entre el Sector Público y Privado	1-9
Tabla 1.3	WAN del Gobierno Distancia Más Corta Entre las Diferentes Instituciones del Gobierno Salvadoreño y el Centro de Gobierno	1-22
Tabla 1.4	Espacios de los Ambientes de Servidores	1-34
Tabla 1.5	Resumen de Problemas de los Ambientes de Servidores Existentes.....	1-35
Tabla 1.6	Requerimientos para el Centro de e-Gobierno	1-37
Tabla 1.7	Situación Actual de Estándares y Normas	1-53
Tabla 1.8	Normas & Estándares.....	1-55
Tabla 1.9	Función de Subsistemas Comunes	1-60
Tabla 1.10	Organización para el Centro de e-Gobierno.....	1-68
Tabla 2.1	Ítems de Especificación.....	2-1
Tabla 2.2	Requerimientos del Sistema	2-3
Tabla 2.3	Requerimientos de VoIP	2-5
Tabla 2.4	Requerimientos del COR	2-6
Tabla 2.5	Requerimientos del Servidor COR.....	2-8
Tabla 2.6	Requerimientos del Componente de Conectividad Municipal.....	2-9
Tabla 2.7	Requerimientos del Componente del WAN Rural Inalámbrico.....	2-10
Tabla 2.8	Requerimientos del TAP.....	2-11
Tabla 2.9	Requerimientos para Aplicaciones.....	2-12
Tabla 2.10	Estimados de Costos: Instalaciones, O&M, y Renovación	2-15
Tabla 2.11	Resumen de los Estimados de Costos de las Instalaciones, O&M, y Renovación.....	2-16
Tabla 2.12	Servicios y Posible Esquemas de Cobro a los Usuarios.....	2-19
Tabla 2.13	Supuestos para Hardware y Software.....	2-21
Tabla 2.14	Estimados de Costos del Centro de e-Gobierno	2-22
Tabla 2.15	Costo de Servicios del Centro de e-Gobierno	2-23
Tabla 2.16	Costo de la Infraestructura del Centro de Datos.....	2-23
Tabla 2.17	Cronograma de Inversión.....	2-24
Tabla 2.18	Costo de Elementos Adicionales.....	2-25
Tabla 2.19	Costos Anuales de O&M	2-25
Tabla 2.20	Costo de O&M del Centro de e-Gobierno por año	2-26
Tabla 2.21	Gastos de Sueldos del Centro de e-Gobierno.....	2-26
Tabla 2.22	Costo de Inversión de Centro de e-Gobierno	2-26
Tabla 2.23	Costos de OM Annual de Centro de e-Gobierno	2-27
Tabla 2.24	Cronograma de Construcción de Edificio 2006-2009.....	2-27
Tabla 2.25	Componentes de la Base de Datos Maestra de los Ciudadanos	2-31
Tabla 2.26	Interfases Supuestas del Sistema.....	2-32
Tabla 2.27	Listas de operación y mantenimiento del Centro de e-Gobierno	2-33
Tabla 2.28	Costo del hardware necesario para la Base de Datos Maestra de los Ciudadanos	2-33
Tabla 2.29	Resumen de los Estimados de Costos para la Base de Datos Maestra de los Ciudadanos	2-34
Tabla 2.30	Componentes del Sistema de Información de Desastres.....	2-37
Tabla 2.31	Costo de hardware necesario para el Sistema de Información de Desastres	2-38
Tabla 2.32	Resumen de los Estimados de Costos para el Sistema de Información de Desastres.....	2-39
Tabla 2.33	Componentes de Normas & Estándares	2-41
Tabla 2.34	Estimados de Costos para Estándares y Normas.....	2-42
Tabla 2.35	Productos de la Fase-Ia	2-43
Tabla 2.36	Productos de la Fase-Ib	2-45
Tabla 2.37	Componentes del Subsistema Común	2-47
Tabla 2.38	Costo de Subsistemas Comunes.....	2-49
Tabla 2.39	Estimados de Costo para Subsistemas Comunes	2-49

Capítulo 1 Estrategia Básica y Estándares de Diseño para el *e*-Gobierno

1.1 Estrategia Básica para la Plataforma de *e*-Gobierno

1.1.1 Áreas Generales de Aplicación de *e*-Gobierno

El Grupo de Estudio realizó estudios extensivos para poder identificar donde se deben mejorar las operaciones del gobierno en El Salvador con respecto al uso de la tecnología TIC por parte del gobierno. Las que están incluidas en esta encuesta son prioritarias, pero una eventual plataforma de *e*-Gobierno deberá poder enlazar áreas como finanzas y judicial (Un proyecto en marcha del Banco Mundial en El Salvador se encuentra trabajando en la modernización del Sistema Judicial y eventualmente se enlazará con la plataforma). Se entendió desde el inicio que las aplicaciones deben ser tales que las personas ordinarias puedan percibir su beneficio directamente. Sólo de esta manera, el *e*-Gobierno puede tener una gran aceptación y consecuentemente la oportunidad de convertirse en el motor de la transformación de la sociedad y economía Salvadoreña. Varias personas en diferentes posiciones han sido entrevistadas y se produjo un consenso de la siguiente manera.

- Identificación de Ciudadanos
 - Primero que todo, es esencial que una persona que vaya a recibir un servicio del gobierno esté identificada y certificada. Se garantiza que los derechos como ciudadanos se otorgan al emitir la partida de nacimiento. Una tarjeta de identidad se otorga físicamente al ciudadano al cumplir los 18 años de edad. El derecho de acceder a los servicios del gobierno por medios electrónicos se puede brindar cuando la identidad del ciudadano es certificada antes de utilizar el sistema.
- Seguridad
 - Este es el servicio más importante como una nación que defiende a sus ciudadanos de las amenazas a sus vidas como defensa (asuntos militares), prevención del crimen, y protección contra desastres. Se cree que el servicio puede ser mejorado con el *e*-Gobierno en las áreas de prevención de crimen y protección de desastres.
- Educación
 - Los posibles usos de tecnologías TIC en la educación son variados. En particular, el Internet abrió grandes posibilidades donde el problema de accesibilidad era un serio obstáculo en la provisión de oportunidades educativas de diferentes tipos.
- Salud
 - La tecnología TIC también ofrece oportunidades para mejorar los servicios de salud del gobierno sin mucho costo mediante la mejora de su administración.

Algunas personas mencionaron el tema del área de administración del tránsito vehicular, como el servicio de información de tránsito, la violación de los reglamentos de tránsito, emisión de multas y licencias. Sin embargo, dicha área no fue considerada idónea para la implementación inicial ya que era demasiado restringida.

1.1.2 Temas en el Establecimiento del *e*-Gobierno

Hay sistemas existentes del gobierno a los cuales los ciudadanos pueden acceder directamente. Algunos brindan información por ministerios individuales, y otros son sistemas de aplicación interactiva a los cuales los ciudadanos pueden ingresar directamente desde fuera del gobierno. Un ejemplo de este último es el pago de *e*-Impuestos del Ministerio de Hacienda. Adicionalmente, se está implementando un sistema de *e*-adquisiciones que será aplicado en todo los ministerios y un sistema de registro de propiedades en línea del CNR. Sin embargo, la implementación de estos sistemas aun es limitada. La expansión de este sector se convertirá en el campo principal del *e*-Gobierno en el futuro.

Los siguientes temas se deberían considerar para poder expandir estos tipos de sistemas aplicativos.

1. Existen varias organizaciones que enfrentan la falta de presupuesto, capacidades institucionales y recursos humanos para desarrollar los sistemas necesarios, mientras que unas cuantas cuentan con los recursos necesarios. La mayor parte de los gobiernos locales está enfrentando este tema. Es una situación difícil desarrollar muchas aplicaciones de *e-Servicio* en varias instituciones del gobierno.
2. La red y el entorno de operación del sistema han sido construidos de diferentes maneras en cada ministerio. Esto no sólo se aplica a las configuraciones físicas sino también a los métodos de contratos. Bajo las condiciones actuales en que las transacciones permanecen dentro de cada ministerio, no es un tema significativo. Sin embargo, cuando el acceso de los ciudadanos fuera del ministerio aumente en el futuro, y el sistema que ofrece estos servicios se expanda, la integración de las redes y el entorno del sistema se volverán cruciales. Además, incluso en las circunstancias actuales, costaría mucho menos si los sistemas estuvieran integrados y estructurados.
3. Existe un gran problema debido a que muchos sistemas aplicativos han sido desarrollados independientemente en cada ministerio sin comunicarse con otros ministerios. Esto afecta, por ejemplo, la estructura de la programación, definición y estructura de los datos. Como resultado, una baja productividad en desarrollo, y una baja confiabilidad de los datos.
4. Falta la actitud necesaria en cuanto a la continuidad del sistema y la operación estable entre el personal relacionado con las TICs. Se mantiene y manipula los datos básicos de los residentes o datos nacionales de planos sin ningún tipo de respaldo apropiado de datos y sistemas. Por ejemplo, no existe ninguna alternativa cuando la computadora que registra los datos básicos de los residentes manejada por el RNPN se malogra debido a un desastre aunque el sistema en si tiene una configuración redundante, que se encuentra en la misma ubicación. Además, como el registro remoto de respaldo de datos se lleva al RNPN solo una vez por semana, se podría perder una semana de datos.
5. Cuando se desarrolla un sistema en cada organización, la integración del sistema con otros más allá de los límites de la organización casi nunca ocurre. Por ejemplo, los datos relacionados con un ciudadano individual se mantiene y maneja de diferentes maneras en varias organizaciones. La emisión de un duplicado de un pasaporte a un criminal podría ocurrir.
6. No existen estándares comunes con respecto al desarrollo de programas de software. Consecuentemente, los sistemas son a menudo incompatibles y el intercambio de datos es difícil. Además, el software desarrollado no puede ser compartido entre las diferentes organizaciones y, por lo tanto, el costo general del desarrollo del software es alto. La falta de estándares comunes en el desarrollo de software conlleva a muchos esfuerzos de desarrollo duplicados y derrochadores en los diferentes ministerios.

1.1.3 Requerimientos para la Plataforma de *e-Gobierno*

Los servicios de los gobiernos por Internet se están expandiendo gracias a los esfuerzos de cada agencia de gobierno. Este movimiento debe ser acelerado si El Salvador desea permanecer competitivo en el mundo y subir en la escala. Mientras que las agencias individuales de gobierno están tratando de desarrollar sus propios sistemas para brindar *e-Servicios*, algunas no tienen los recursos y el conocimiento suficientes para hacerlo. Ellos necesitan ayuda.

El *e-Gobierno* debe garantizar un acceso fácil y seguro para los ciudadanos a los servicios del gobierno en un ambiente cómodo.

Es deseable establecer un solo punto de entrada para cualquier tipo de servicio de *e-Gobierno* para seguridad y eficiencia. Se requiere un portal del gobierno. Este portal debe tener una función de autenticación para identificar a los individuos. Algunas aplicaciones de *e-Servicio* están limitadas sólo para los nacionales con identificación, mientras que algunas otras aplicaciones pueden estar abiertas a cualquiera, incluyendo a extranjeros, con o sin necesidad de registro.

Los niveles de servicio tienen que ser estandarizados entre las agencias. Uno de los ejemplos es el horario de operación. Muchos ciudadanos podrían desear recibir servicios después del horario de oficina o durante los fines de semana. Las agencias individuales podrían experimentar dificultad en mantener recursos para cubrir todo este tiempo.

Como en los ejemplos anteriores, después de implementar *e-Servicios* a través de las agencias individuales, estas pueden utilizar los recursos comunes para ahorrar tiempo y sus propios recursos.

1.1.4 Conceptos de la Plataforma de *e-Gobierno*

El establecimiento de una Plataforma de *e-Gobierno* se puede lograr mediante los lineamientos de los siguientes conceptos:

1. Integración de todas las plataformas de los ministerios para lograr una reducción de costos, operaciones seguras y el mejoramiento de la productividad;
2. Mejora de la conectividad de Internet del Gobierno Central, municipalidades, colegios, y áreas rurales; y
3. Mejora de los servicios del Gobierno para los ciudadanos, logrando que sean rápidos y convenientes a un menor costo.

Los beneficios elegidos se muestran a continuación.

- En el corto plazo:
 - Se reducirá el costo de las telecomunicaciones del gobierno; y
 - Se ahorrará en los costos de back-up y desarrollo de software.
- En el largo plazo:
 - Aumento en el grado de conocimiento nacional de TIC;
 - Expansión en el uso del Internet y en la industria de software;
 - Mayor productividad; y
 - Mejora en la calidad de vida.

1.1.5 Contenido de la Plataforma de *e-Gobierno*

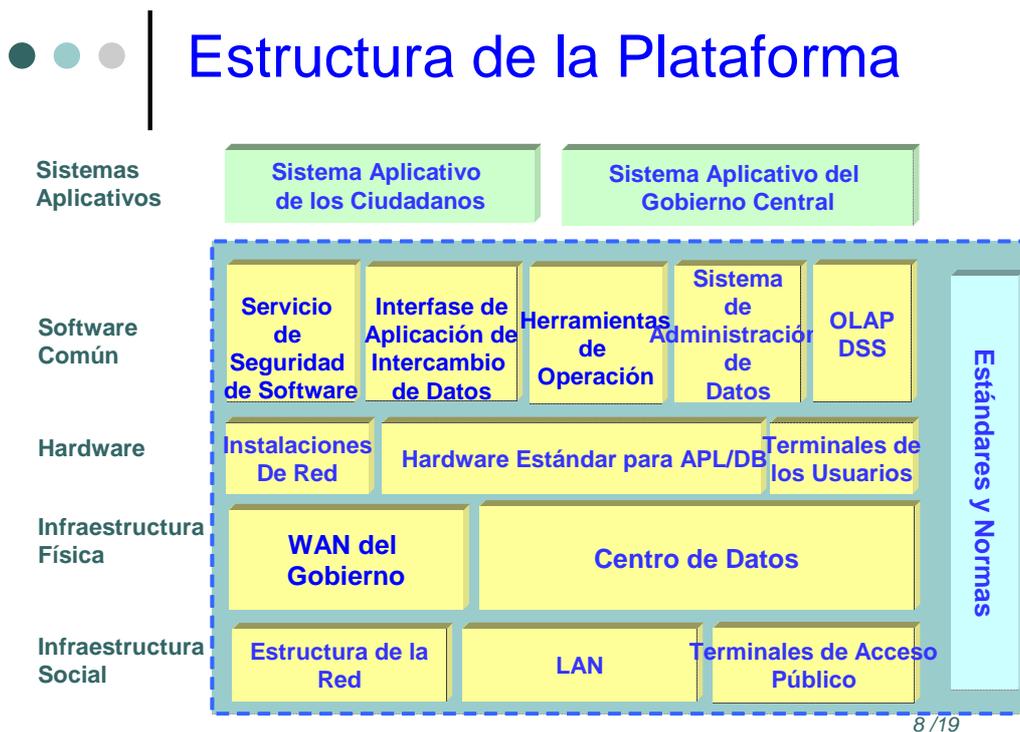
La Plataforma de *e-Gobierno* generalmente está compuesta por 4 estratos, como se muestra a continuación, más estándares y normas, que definen las reglas para utilizar sus componentes.

1. Infraestructura Social
2. Infraestructura Física
3. Infraestructura para las TICs del Gobierno
4. Subsistemas comunes (hardware / software)

Se construirá varios sistemas aplicativos en la plataforma.

Es necesario definir como y cuando utilizar la plataforma en cada estrato, como mantenerla y operarla. Además, el interfase entre la plataforma o entre los componentes en la plataforma se define por un juego de reglas identificadas como “estándares y normas”. Un sistema eficiente debe ser desarrollado y operado de acuerdo a estas reglas como lo ha definido el gobierno. Asimismo, el establecimiento de un juego de reglas impulsa a las empresas privadas de TI, que mantienen sus propias técnicas de desarrollo de sistemas a un nivel constante separadas de los proyectos de desarrollo de los sistemas del gobierno mediante la imposición de niveles técnicos estándares a las empresas privadas cuando se les invita a ofertar bajo licitaciones.

Los componentes de la plataforma y la relación con los sistemas aplicativos se muestran en la siguiente Figura.



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.1 Plataforma y Aplicaciones

1.1.6 Criterios para Seleccionar Aplicaciones y Sistemas Prioritarios

Como se muestra en la Figura anterior, la plataforma se puede definir como la combinación de los componentes que aparecen dentro de la línea punteada. En esencia, una plataforma es infraestructura para el e-Gobierno. A diferencia de las vías y puentes, los ciudadanos ordinarios no pueden ver su presencia salvo que haya un sistema aplicativo funcionando en la plataforma que los conecte con la plataforma. Por lo tanto, es bastante importante, para el reconocimiento de los ciudadanos, que se escoja un sistema aplicativo adecuado para el sistema inicial. A esta aplicación inicial se le puede llamar una Aplicación Detonante, ya que detonaría el desarrollo de otras aplicaciones subsiguientes y el desarrollo del sector de TIC en general.

La investigación del Grupo de Estudio resultó en la identificación de las siguientes áreas como posibles aplicaciones para ser adoptadas como el componente inicial del e-Gobierno.

- a) Identificación del Ciudadano
 - a-1 Identificación del Ciudadano (Partidas de Nacimiento)

Las partidas de nacimiento son necesarias para cualquier ciudadano al postular a un trabajo, obtener una visa, comprar una casa, etc. Su frecuencia promedio de obtención es una vez cada 1 a 2 años. Actualmente, para obtener una partida de nacimiento, los ciudadanos deben visitar las oficinas municipales donde están registrados.
 - a-2 Pasaporte

Se desea la solicitud en línea para pasaportes y una operación eficiente de migraciones utilizando TICs.
- b) Seguridad
 - b-1 Prevención de crímenes

Se puede realizar el seguimiento efectivo de criminales y víctimas, como niños secuestrados, utilizando TICs con una base de datos comprensiva.

- b-2 Prevención de desastres
Se puede combinar la información básica de áreas propensas a desastres y el monitoreo continuo de desastres inminentes para brindar información de peligro y evacuación ampliamente a todos los ciudadanos.
- c) Educación
 - c-1 e-Aprendizaje
El uso de TIC en la educación no sólo puede aumentar el dominio de la informática sino también mejora el contenido de la enseñanza donde la mano de obra es escasa, tanto en cantidad como en calidad.
 - c-2 Administración de colegios
Alumnos individuales y los colegios en si pueden ser mejor administrados con el uso de TICs.
- d) Salud
 - d-1 Administración de hospitales
Sistemas de información y reservas en los hospitales pueden ser brindados a los ciudadanos.
 - d-2 Seguro de salud
Mediante en enlace con el ISSS, se puede emitir certificados de salud de manera eficiente. Actualmente esto sólo se encuentra disponible desde el extranjero.
 - d-3 Registros médicos
Los registros médicos de los pacientes pueden ser archivados y compartidos entre las instituciones médicas. Esto ayuda a brindar una mejor atención médica a los pacientes.

Los sistemas aplicativos propuestos como Aplicaciones Detonantes han sido evaluados utilizando los siguientes criterios.

- Debe ser un sistema al cual podrán acceder una gran variedad de ciudadanos incluyendo a los salvadoreños en el extranjero. (Tema Amplio)
 - Se debe seleccionar sistemas aplicativos en los cuales los usuarios no estén limitados a grupos específicos como grupos de edad, residencia, y grupos económicos.
 - Los salvadoreños en el extranjero deben formar parte de los usuarios.
- Debe poder soportar servicios del gobierno a los ciudadanos. (GAC)
 - El objetivo principal en este caso son los servicios descritos en 1.1.1. Existen necesidades en los servicios de GAN (Gobierno a Negocios). En otras palabras, es importante apoyar la conveniencia y productividad de las entidades empresariales. Pero desde éste punto de vista, los servicios hacia los individuos, el tipo de servicio GAC tienen prioridad.
- Debe haber un efecto en las naciones del PPP. (Efecto en PPP)
 - Como miembro del PPP El Salvador está a cargo del sector de telecomunicaciones. Por lo tanto, está en una posición para liderar proyectos TIC en la región. El e-Gobierno es una de las posibilidades prometedoras que afecta los países PPP directa o indirectamente. Por ejemplo, un sistema de información de desastres puede ser utilizado como un sistema regional. Algunas otras aplicaciones pueden ser compatibles en otros países mientras que se permitan sistemas y reglamentos sociales. Componentes más prácticos que podrán ser utilizados en otros países son los servicios en el WAN del gobierno, el Centro de e-Gobierno y estándares y normas. Estos pueden ser exportados a otros países.
- Debería ser la base para otros sistemas aplicativos que serán agregados en el futuro. (Base para Expansión)
- Debería tener una base de datos crítica desde el punto de vista de la estandarización de datos. (Estandarización)
 - Una base de datos central, que afecta muchos sistemas, debe ser estandarizado en cuanto a la estructura de los datos, sus nombres, y su vía de transmisión, etc. Una base de datos de los Ciudadanos es, obviamente, uno que comprende el núcleo que puede ser relacionado con muchos sistemas en muchas instituciones. La información de planos, que puede ser utilizada en el Sistema de Información de Desastres, también se puede aplicar a otros sistemas y debe estar definida en un formato estandarizado. El gobierno local debe poder participar. (Gobierno Local)

- Las Municipalidades deben ser participantes importantes en el e-Gobierno. Temas relacionados directamente con el procedimiento de operación local o que brindan información útil a las municipalidades tienen que ser incluidos.
- Los efectos deben ser visibles en el corto plazo. (Disponibilidad)
 - Cuando la Plataforma de e-Gobierno esté lista, los ciudadanos deben poder ver aunque sea una porción pequeña durante la etapa inicial para que ellos puedan observar sus beneficios y consecuentemente el uso entre ellos puede crecer rápidamente, resultando en mayores beneficios. Esto requiere que el sistema se inicie con áreas donde los sistemas institucionales existentes estén listos para ser conectados con la plataforma.

Se realizó un ejercicio de evaluación contra las áreas identificadas de aplicación mostradas a continuación utilizando los criterios arriba mencionados.

Tabla 1.1 Criterio para Evaluación

Criterio/Apl.	Peso	a-1	a-2	b-1	b-2	c-1	c-2	d-1	d-2	d-3
1) Tema Amplio	10	10	5	5	7	6	6	8	4	8
2) GAC	10	10	10	10	10	10	8	8	4	8
3) Efecto en PPP	5	3	5	3	5	3	3	3	3	3
4) Base para Exp.	5	5	3	3	4	3	3	3	2	3
5) Estandarización	5	5	3	3	4	3	3	3	3	3
6) Gob. Local	5	5	3	3	5	3	5	3	3	3
7) Disponibilidad	20	15	10	5	10	5	5	5	5	3
Total	60	53	39	32	45	33	33	33	24	31

Fuente: Grupo de Estudio de JICA

El resultado del ejercicio indica que el área a-1 (identificación de ciudadanos) y el área b-2 (prevención de desastres) deben ser escogidas para la etapa inicial asumiendo que en la etapa inicial puede acomodarse el desarrollo de sólo dos sistemas aplicativos.

1.1.7 Selección de Componentes Prioritarios

Las discusiones anteriores han llevado a la conclusión que los siguientes componentes deberán ser adoptados para la etapa inicial del e-Gobierno en El Salvador.

1. WAN del Gobierno
2. Centro de e-Gobierno
3. Aplicaciones Detonantes
4. Estándares y Normas

1) WAN del Gobierno

El establecimiento de un entorno de redes adecuado a un gobierno integrado tiene una prioridad alta. Lo siguiente deberá ser incluido en esto. (La indicación después de “→” es la relación con los conceptos objetivos.):

- Conexión de red de alta velocidad de gran área con líneas especiales entre los ministerios y las instituciones del gobierno. → Integración (Costo, Seguridad);
- Conexión de red de gobiernos locales y ministerios y instituciones del gobierno → Conectividad;
- Sistema de seguridad que defiende firmemente la red de todo el gobierno incluyendo los gobiernos locales → Conectividad;
- Servicios aplicativos dentro del sistema de la red como correo electrónico, transferencia de archivos, etc. → Integración (Costo, Seguridad, Productividad);
- Líneas de comunicación con Internet en regiones con poca presencia de TIC (los Colegios serán un objetivo). → Conectividad; y
- Instalación de terminales públicas en instalaciones públicas como colegios → Conectividad.

2) Centro de e-Gobierno

- Organización que maneja las TICs de todo el e-Gobierno → Integración (Productividad)
- Centro de datos protegido de todo tipo de desastres → Integración (Costo, Seguridad)
- Servicios de TIC brindados por el centro de datos y sus instalaciones → Integración (Costo, Productividad)
- Organización que ofrece estándares a todo el e-Gobierno → Integración (Costo, Productividad)
- Varios servicios que utilizan la base de datos y equipos → Integración (Costo, Seguridad, Productividad)

3) Estándares y Normas

- Organización para desarrollar, autorizar, mantener, actualizar y aplicar estándares y normas → Integración (Costo, Productividad)
- Lista de estándares y normas → Integración (Costo, Seguridad, Productividad)
- Procedimiento para la actualización de estándares y normas → Integración (Costo, Seguridad, Productividad)
- Subsistemas comunes que garantizan el cumplimiento de los estándares y normas y facilitan el trabajo del TIC institucional → Integración (Costo, Seguridad, Productividad)

4) Sistemas Aplicativos Detonantes

- Sistema de Información de Desastres
Sistema de notificación de información de desastres al público. Los terminales deseados incluyen PCs y teléfonos móviles. Además, se presentará un mapa de peligros en línea con una interfase fácil de usar para los usuarios. → Servicios
- Sistema de Base de Datos Maestra de los Ciudadanos
En función a la base de datos del RNPN existente, agregar funciones ofreciendo conveniencia a los ciudadanos por medio de un acceso directo a la base de datos para que obtengan sus documentos, integración de datos entre las agencias del gobierno, integración de procesos entre el RNPN y las municipalidades. → Servicios, integración (Costo, Productividad)

1.1.8 Efecto en la Promoción de la Industria de TI

La industria de TI en El Salvador es muy pequeña actualmente. El tamaño total de este mercado ha sido estimado en alrededor de 5 a 10 millones de US\$ en ingresos anuales. Mini empresas que emplean a menos de 10 personas cada una conforman más del 50% del número total de empresas. Aquellas con rentas anuales menores a US\$100K conforman casi 60% del total. Parece que la industria se encuentra en una posición difícil para competir en el mercado global.

Las empresas privadas de TI en El Salvador están limitadas a las empresas de desarrollo de software y los operadores de telecomunicaciones. La industria de fabricación de hardware de TI casi no existe en El Salvador. Existen empresas cuyo negocio es la venta y/o apoyo de hardware y software fabricado en el extranjero incluyendo los Estados Unidos.

Aparecieron muchos operadores de telecomunicaciones después de la privatización de este mercado. Debido a que hay poca demanda de la red doméstica, circuitos de alta velocidad nunca fueron instalados en las áreas rurales, e incluso en las áreas urbanas, la calidad de los circuitos es mala y los precios se mantienen en niveles bastante altos.

El tráfico a los sitios Web en El Salvador desde el interior del país aumentaría con la provisión del entorno de Internet en los colegios en áreas rurales además de la implementación de las aplicaciones de e-Gobierno. El esfuerzo concertado del gobierno en conjunto con el establecimiento del e-Gobierno aumentaría el tráfico dramáticamente. Como resultado, los operadores de telecomunicaciones podrán operar con un mayor tráfico a un menor precio.

Varios servicios brindados por el WAN del Gobierno y el Centro de *e-Gobierno* podrían ser tercerizados a empresas privadas. Esas empresas pueden utilizar la infraestructura y tráfico básico para ofrecer nuevos tipos de servicios como negocios. Algunos de estos servicios no existen en El Salvador actualmente, ya que se están utilizando servicios en los Estados Unidos. Se abrirían oportunidades para servicios nuevos.

Empresas privadas pueden ser contratadas para el desarrollo del software en algunas partes de los componentes de este proyecto, estableciendo un mercado nuevo. Los estándares y normas deberán ser aplicados al desarrollo de este proyecto, y el desarrollo deberá ser ejecutado bajo estos estándares y normas nuevos. Por lo tanto, se espera el mejoramiento de la productividad, que debería extenderse a otras áreas de la industria, fortaleciendo a los trabajadores de la industria en el país. Los estándares y normas incluyen indicaciones sobre como obtener certificaciones de la industria como CMMI e ISOs. Especialmente para las empresas privadas de TI, estos certificados son la evidencia de la capacidad al competir en el mercado global.

El establecimiento del *e-Gobierno* y la subsiguiente estandarización de trabajos relacionados con TIC dentro de varias organizaciones del gobierno causará redundancia en el personal de TIC dentro del gobierno. Esto es una bendición disfrazada ya que los expertos experimentados en TIC dentro del gobierno estarían disponibles para trabajar en el sector privado, elevando la calidad y cantidad de la mano de obra en el sector privado. En lugar de esperar que esto ocurra, el gobierno podría fomentar este movimiento en paralelo con la implementación del proyecto de *e-Gobierno*. El establecimiento del Centro de *e-Gobierno*, por ejemplo, brindaría esta misma oportunidad ya que su operación se puede realizar completamente por medio de la tercerización al sector privado.

1.1.9 Efecto en países PPP

El efecto en los países PPP también se ha tomado en cuenta en la selección de los componentes prioritarios.

Primero, otras naciones PPP no poseen el WAN del Gobierno, la base de la Plataforma efectiva de *e-Gobierno*, ni cualquier método para manejar las operaciones de *e-Gobierno* caracterizadas por el Centro de *e-Gobierno* propuesto. En el caso de ser exitoso, el esquema a ser implementado en El Salvador podría convertirse en un modelo para los demás países. El Salvador se convertiría en un centro de entrenamiento en *e-Gobierno* entre los países PPP. Es técnicamente posible que el Centro de *e-Gobierno* de El Salvador ofrezca servicios a otros países, como el respaldo de datos y el respaldo de sistemas.

Los estándares y normas se pueden convertir en un modelo para otros países, por el cual cada país puede desarrollar el suyo con alguna personalización.

Los sistemas aplicativos prioritarios han sido seleccionados considerando los demás países PPP. Por ejemplo, el Sistema de Información de Desastres puede ser expandido para incluir países vecinos y subsecuentemente, El Salvador se convertiría en el centro de información de desastres para toda la región de Centroamérica.

El portal del *e-Gobierno* tendrá una función que autentica la identificación de los usuarios haciendo referencia a la base de datos maestra de los ciudadanos. Esta tecnología tendrá una gran aplicabilidad a otros países.

1.1.10 Manejo de la Plataforma de *e-Gobierno*

No es posible, ni deseable que el gobierno sólo construya, opere y mantenga los componentes de la Plataforma de *e-Gobierno*, ya que es un trabajo especializado y removido del trabajo gubernamental principal. Es necesario utilizar el sector privado para la mayor parte de este trabajo.

El sector privado puede asegurar una oportunidad de negocios importante al llevar a cabo el trabajo y obtener la tecnología y personal experimentado que pueden ser utilizados en otras partes. Por otro lado, el gobierno se libra de la carga de mantener a un gran número de trabajadores. El nivel de servicio se puede

mantener por medio de condiciones contractuales entre las dos partes. Es mejor exteriorizar las operaciones diarias al sector privado.

Actualmente, cada agencia del gobierno suscribe un contrato separado con un ISP (operador de telecomunicaciones) independientemente de los demás con un periodo de contrato de un solo año fiscal. Es cierto que resultaría en una gran reducción de costos si se suscribiera este contrato para requerimientos combinados de múltiples instituciones gubernamentales y durante un periodo de tiempo mayor. Se puede obtener una mayor reducción de costos cambiando el medio a una línea integrada de alta velocidad de la línea de bajo velocidad existente actualmente utilizada por instituciones individuales gubernamentales.

También es posible utilizar el ahorro de estas reducciones de costos para subsidiar la porción no rentable de la red, como la de las áreas rurales, donde no existen servicios actualmente.

El Centro de e-Gobierno, que manejará la Plataforma de e-Gobierno, puede ser una mezcla de operaciones gubernamentales y privadas. La siguiente tabla indica la posible división de responsabilidades entre el gobierno y el sector privado en la administración del e-Gobierno.

Tabla 1.2 Posible Distribución de Responsabilidades entre el Sector Público y Privado

No	Tareas	Público	Privado	Comentarios
1	Formulación de políticas			
2	Planificación			
3	Estándares & Normas			
4	Auditoria			Debería tercerizarse
5	Entrenamiento			
6	Desarrollo de sistemas			
7	Implementación de Sistemas			
8	Operación regular			
9	Mantenimiento			
10	Evaluación del rendimiento			
11	Centro de llamadas			
12	Servicios de campo			
13	Adquisiciones			

Fuente: Grupo de Estudio de JICA

En el sector público, el costo relacionado con el manejo del e-Gobierno debe estar cubierto por el presupuesto de cada organización, de acuerdo al costo de cada servicio y el nivel de uso actual.

El presupuesto del gobierno también debería estar asignado a actividades comunes como al comité de promoción de estandarización.

1.2 Estrategia Básica y Diseño del WAN del e-Gobierno

1.2.1 Temas

(1) Problemas del Mercado de Internet en El Salvador

El negocio de Internet en El Salvador se inició a comienzos de 1990, después de la privatización de la industria de las telecomunicaciones. Se debe enfatizar que el negocio de Internet empezó y creció sin la intervención del gobierno, tal como el apoyo a la inversión capital, anuncio de la política de Internet, supervisión de nivel de servicio, etcétera.

El Mercado de Internet enfrenta varios problemas, incluyendo los siguientes.

(a) Baja Velocidad de Internet

Existe una falta de satisfacción general entre los usuarios de Internet con respecto al tiempo de respuesta normal de referencias Web, (demorando más de 2-3 segundos después de presionar la tecla Enter). SIGET ha estado recibiendo muchas quejas de los ciudadanos con respecto a la lentitud del Internet, aunque no existe documentación formal relacionada con este tema. El marco legal actual no permite que SIGET solicite a los ISPs abrir sus datos estadísticos de rendimiento de redes para conocer los cuellos de botella en el manejo de tráfico.

Hubo una discusión seria sobre la introducción del NAP Nacional (Punto de Acceso a la Red – Punto de interconexión para que todos los ISPs compartan la red principal común de manera efectiva) en 2004 para poder resolver la situación entre el gobierno y los ISPs. Sin embargo, hasta ahora no se ha llegado a ninguna conclusión.

(b) Ancho de Banda Angosto y Altas Tarifas (Precio de Servicio)

El ancho de banda máximo del servicio residencial de Internet es 512kbps (44\$/mes, tiempo de uso ilimitado, ejemplo de Telefónica), clasificado como el ancho de banda mínimo de la banda ancha. La Figura 1.4 muestra ejemplos de tarifas de Internet en el mundo. Al comparar el caso de El Salvador de 6.8 USD/100kbps, el Grupo de Estudio encontró que es relativamente costoso considerando el ingreso promedio de los ciudadanos. Técnicamente, 512kbps puede ser mejorado fácilmente a varios mbps, si la calidad del alambre de cobre es nominal. Además, la distancia entre las oficinas de la central telefónica y la residencia es un factor importante para realizar una transmisión rápida de datos (ADSL).

(c) No Hay Datos Estadísticos para el Tráfico Público de Internet

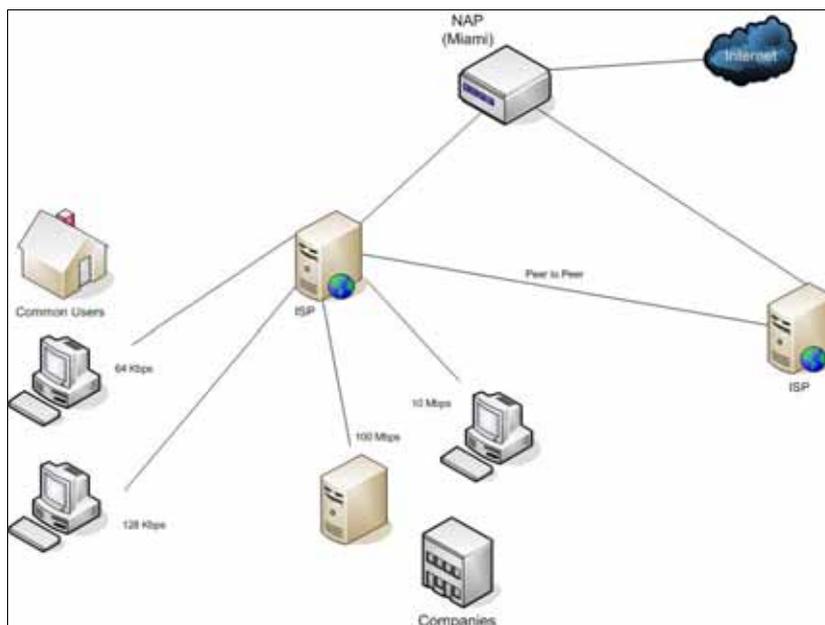
Actualmente el servicio de Internet es considerado como parte de la infraestructura básica para el público. El Gobierno tiene la responsabilidad de asegurar que la mejor calidad de servicios de infraestructura esté equitativamente disponible para todos los ciudadanos bajo las circunstancias existentes. La mayoría de los países en el mundo tienen una organización para supervisar las actividades comerciales de las empresas privadas de telecomunicaciones para poder evitar la falta de provisión de buenos servicios. Por lo tanto, es muy importante que el gobierno recolecte periódicamente datos estadísticos del rendimiento de la red.

- Una visita reciente a Telecom (el mayor ISP en el país) por el Equipo de Estudio hizo posible la adquisición de datos verbales recientes con respecto a la población de Internet y la participación del mercado.
- El número de contratos está aumentando a una tasa de 4,000 contratos/mes. El número total de contratos actualmente es 75,000.
- La participación de mercado de Telecom es 55%; otras 17 empresas de telecomunicaciones comparten el 45% restante.
- La población total de Internet se estima en alrededor de 136,000 (2% de la población nacional).

Con la siguiente información histórica relacionada con la situación de Internet del país, se recomienda recolectar datos estadísticos de la red por lo menos de los ISPs principales.

El ancho de banda no es el único factor que afecta la velocidad de Internet, aunque es el que la mayoría de personas reconoce. En las instituciones del gobierno, suele ser necesaria la transmisión de grandes archivos, conectándose a los servidores locales que contienen la información. Cuando otros usuarios comparten esta conexión, ocurre una disminución en la velocidad de transmisión en las transacciones regulares y esto también congestiona los servidores, causando otro retraso en el servicio.

La Figura 1.2 muestra como empresas, como Telecom, brindan el servicio de Internet a usuarios residenciales. Generalmente brindan estos servicios por medio de conexiones de discado o líneas dedicadas; pero las velocidades varían (64 Kbps, 128 Kbps, 512 Kbps, etc.). También brindan Internet de alta velocidad a empresas que pueden pagar por este servicio. Un ejemplo de este servicio es Metro Ethernet, ofrecido por Telecom, cuya velocidad puede alcanzar hasta los 100 Mbps.



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.2 Servicios de Internet

Ambos servicios (residencial y comercial) son brindados por el mismo ISP. Los ISPs se conectan a un NAP internacional para poder llegar a información ubicada en servidores fuera del país además de servidores ubicados en El Salvador. Este tipo de configuración afecta la velocidad de conexión.

De acuerdo a Telecom, la situación descrita anteriormente no debería ser la causa de velocidades bajas al acceder a los servicios dentro del país porque tienen conexiones de par-en-par entre ellas y son los ISPs más importantes en el país. Tales conexiones de par-en-par resolverían el tema de las conexiones nacionales, pero no las internacionales, que son las más comunes en El Salvador actualmente. Además, conexiones directas con otros ISPs generalmente son utilizadas para el intercambio de correos electrónicos, no para acceder a sitios Web ubicados en los servidores nacionales.

Las velocidades ofrecidas por los ISPs son aquellas ofrecidas en el último minuto, pero toda la configuración de la red afecta las velocidades en forma negativa, haciéndolas más lentas o causando interrupción.

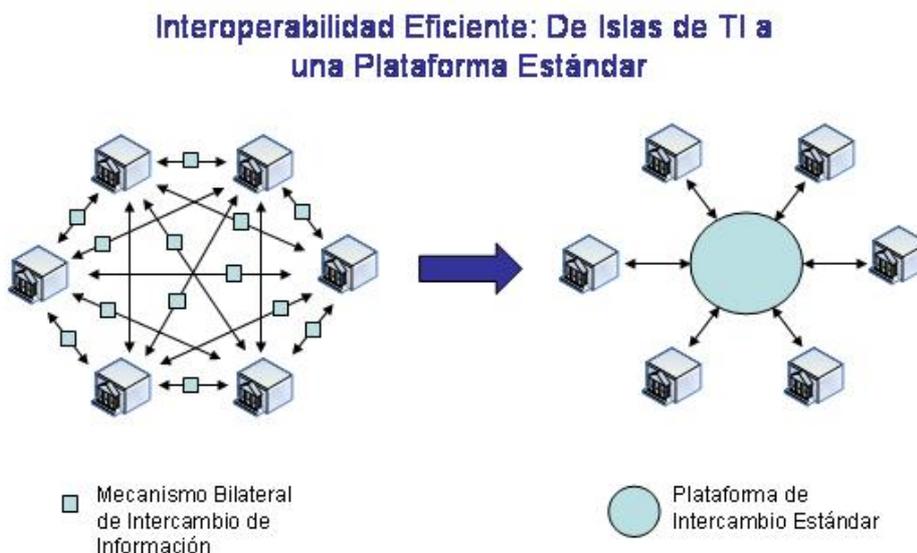
Otro tema importante es que la mayor parte de la información es solicitada a los servidores fuera del país, mayormente en los Estados Unidos. Las líneas que conectan las redes locales con los Estados Unidos no tienen mucha capacidad. Por ejemplo, el enlace de la red de IP de Telecom con la red de Estados Unidos sólo tiene 10 STM-1 (10×155 Mbps). Cada empresa de telecomunicaciones tiene una línea diferente para su red. Por lo tanto, este es un factor importante que causa las bajas velocidades en las conexiones de Internet porque la mayor parte del tráfico de Internet solicitado por los usuarios viene de fuera del país.

(2) Problemas en Políticas Gubernamentales para la Adquisición de Comunicaciones

Es obvio que los altos precios del servicio de Internet en El Salvador previenen el crecimiento rápido del uso de Internet que muchos países avanzados han experimentado. En las reglas de adquisiciones del gobierno para el servicio de Internet, hay una condición de contrato inadecuada. El gobierno establece que el proceso de licitación debe realizarse anualmente para poder brindar igual oportunidad a todas las empresas privadas. Esto resulta en un mayor precio de comunicaciones debido al mayor riesgo comercial para las empresas privadas. Si existe la disponibilidad de un contrato a largo plazo y de alto volumen, esto puede reducir los costos de comunicación en por lo menos 20%.

(3) Uso de Internet en los Ministerios

Como ocurre a la mayoría de los gobiernos en el mundo, cada ministerio tiene su propia red para comunicación de datos y voz. Para comunicación de datos, cuando se necesita el intercambio directo de datos entre dos ministerios, el enlace es alquilado a una empresa de telefonía y pagado por uno de los ministerios. El resultado de este arreglo es muchas líneas delgadas entre los ministerios. Desde el punto de vista de adquisiciones, es un desperdicio porque excluye la posibilidad de descuentos por volumen.



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.3 Interoperabilidad Eficiente

(4) Operaciones y Mantenimiento de Red (O&M)

Parece que no hay ningún concepto de trabajo de O&M en el gobierno. El motivo de esta falta de reconocimiento puede incluir lo siguiente:

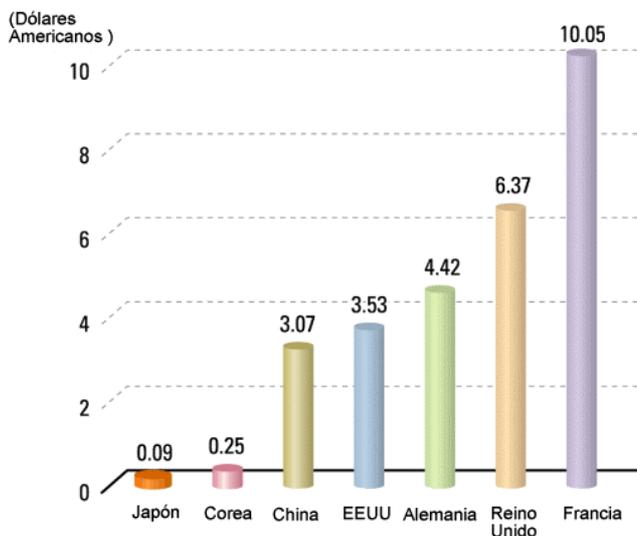
- Ninguna organización propietaria o equipo asignado para el trabajo de O&M;
- Se requiere el trabajo de O&M para la provisión de servicio las 24 horas, 7 días a la semana;
- Los programadores y analistas de sistemas realizan la localización de problemas por su cuenta; y
- Las fallas de los sistemas son reportadas mayormente por los usuarios. (No existe un sistema crítico de negocios)

(5) Condiciones a ser Consideradas

Se debe considerar las siguientes condiciones y preguntas al diseñar el WAN del Gobierno.

- El alcance de la privatización debe ser aclarado. La cuestión de la propiedad del equipo de redes es un tema importante.
- No hay experiencia de O&M en el gobierno.
- Como manejar la infraestructura de la red para brindar buenos servicios a todos los ciudadanos.
- Se debe desarrollar expertos de comunicaciones en el gobierno.

Infraestructura de Punta en Tecnología de la Información y las Comunicaciones



Comparación internacional de tarifas de Banda Ancha (Costo por 100kbps; Julio 2003)

La tarifa de El Salvador es US\$6.8, ubicándolo entre Inglaterra y Francia. Se debe considerar que el PBI de El Salvador's en el 2006 es 750% menor que el PBI de Inglaterra y Francia, mostrando una gran diferencia en el ingreso de los países.

Fuente: Libro Blanco de Información y Comunicación en Japón (Ministerio de Asuntos Internos y Comunicaciones)

Fuente: Ministerio de Asuntos Internos y Comunicaciones, Libro Blanco de Información y Comunicación en Japón

Figura 1.4 Costos de Comunicaciones

1.2.2 Concepto de Diseño de Red

(1) Concepto de Diseño

El diseño de la red tiene como objetivo los siguientes efectos en general:

- La integración de las líneas de comunicación reduce los costos de comunicación dramáticamente;
- La expansión del ancho de banda principal mejora las velocidades del manejo de transacciones y la eficiencia comercial;
- Introducción del último sistema de redes de O&M utilizando la última tecnología y funciones organizacionales bien diseñadas de O&M mejora los niveles de servicio y minimizan el tiempo muerto; y
- No sólo apoya la transmisión y sus funciones de control (funciones normales de redes), sino la nueva red también incluye funciones de aplicación de red, como correo electrónico, controles de seguridad de Web, y controles de archivos dentro de una plataforma común.

El propósito más importante del WAN del Gobierno sería la integración de todas las redes de los ministerios en una sola. Este enfoque de diseño es considerado como un caso raro en el mundo debido a que los ministerios generalmente no se ayudan el uno a otro en la mayoría de países debido a la rivalidad burocrática y la inercia de su vasta organización. Por lo tanto, la integración exhaustiva ha sido exitosa en países más pequeños como Singapur y Estonia, donde el e-Gobierno ha mejorado su posición significativamente en términos de competitividad internacional.

Para poder integrar todas las redes de los ministerios por medio del uso del WAN del Gobierno, se debe cumplir con tres objetivos de diseño.

- Ofrecer acceso fácil y seguro a una variedad de servicios de e-Gobierno ofrecidos a los ciudadanos.
- Estimular la expansión de la población de Internet y la industria de Internet en El Salvador.
- Lograr una reducción del 30%-50% en los gastos de comunicaciones del Gobierno.

Un concepto bien concebido del diseño de la red es crucial en la implementación del WAN del Gobierno. Esto se debe al hecho que se espera que la infraestructura funcione durante un periodo de tiempo extendido, y también porque las aplicaciones del Gobierno y las aplicaciones utilizadas por los ciudadanos dependen de la calidad de los servicios de la red.

Se esperan los siguientes efectos del WAN del Gobierno:

Compartir Información. La integración de todos los ministerios hace posible compartir la información de todos los ministerios entre si (por medio de programas aplicativos), para que pueda cumplir con la provisión de mejores servicios nacionales (servicio de e-Gob) para los ciudadanos.

Intercambiar información. Intercambiar datos entre las oficinas municipales y ministerios gubernamentales mejora las actualizaciones rápidas y seguras de datos y referencias.

Compartir recursos de redes. Compartir los recursos aplicativos de la red, como el servidor Web, utilidades de intercambio y transferencia de archivos, funciones de seguridad, brindará un mejor ambiente de desarrollo de aplicaciones de Internet a los ministerios que no cuentan con suficientes recursos de TIC.

El diseño del WAN del e-Gobierno debe estar basado en los objetivos descritos anteriormente. En El Salvador, todos los negocios de telecomunicaciones fueron privatizados en 1996, y el gobierno se ha abstenido de intervenir (aunque no se ha definido en la ley de comunicaciones). Desde entonces, no se ha necesitado un tecnócrata de telecomunicaciones en las organizaciones gubernamentales. La función de la red ha sido asumida como una parte pequeña del sistema TIC en el gobierno. Todo el trabajo de diseño de redes es realizado por proveedores grandes como Cisco e IBM. Por lo tanto, el gobierno no cuenta con el personal apropiado para diseñar una red de datos y voz a gran escala.

(2) Conectividad del WAN del Gobierno

Las siguientes especificaciones de diseño deben ser implementadas de acuerdo al concepto del diseño.

- Rendimiento - Ancho de banda de red básica de clase Gbps.
- Confiabilidad - Ninguna falla simple del equipo tiene consecuencias en todo el servicio de la red.
- O&M:
 - Detección y control de fallas;
 - Control y planeamiento de capacidad;
 - Operación y recuperación de fallas;
 - Cambio de configuración;
 - Recolección y análisis de datos estadísticos;
 - Planeamiento de mejoras; y
 - Operación de Centro de Llamadas.
- Control de Seguridad:
 - Prevenir la salida de datos internos;
 - Prevenir el ataque de hackers;
 - Prevenir virus informáticos; y
 - Prevenir la circulación de correos electrónicos no deseados.

(3) Conectividad Local

Existen dos tipos de conectividad local.

- Oficina municipal o una oficina local del Gobierno Central.
- Conectividad escolar:

- Se debe utilizar el servicio VPN para poder brindar una comunicación de datos segura. Se agregarán mas aplicaciones de redes;
- La conectividad escolar será un servicio completamente nuevo, que será ofrecido a colegios en áreas rurales donde ningún ISP se atreve a invertir en instalaciones de Internet. Se consideran los siguientes conceptos de diseño en esta etapa;
 - Las instalaciones de Internet son compartidas por oficinas públicas cercanas, como comisarías, oficinas de salud, hospitales, etc. Los ciudadanos que se encuentran cerca también pueden compartir el servicio;
 - Se debe utilizar equipo e instalaciones baratas en los anchos de banda mínimos a medianos;
 - El LAN Inalámbrico o Comunicación por Línea de Transmisión (PLC en inglés) es preferible;
 - Se debe seleccionar una tecnología de estándar mundial para minimizar el costo de la tarjeta de PC;
 - Mas de 1,000 colegios serán equipados; y
 - Este servicio será operado básicamente por empresas privadas, mientras que la inversión será hecha por el gobierno.

(4) Acomodación del PAT (Terminal de Acceso Público)

La acomodación del PAT puede ser similar al arreglo comercial del Infocentro. Se instalarán PCs equipadas con lectores de tarjetas de identificación y lectores de huellas digitales en algunas instalaciones públicas, como oficinas municipales o colegios. Los ciudadanos visitarán y utilizarán el PAT para acceder a las solicitudes de impresión de las partidas de nacimiento o algún otro servicio de *e-Gob*.

(5) Esquema O&M

Los esfuerzos de O&M son una parte vital del proyecto y deben estar bien organizados de acuerdo a la expansión del *e-Gobierno* y con el crecimiento de la población de Internet. También es necesario establecer un buen esquema de planeamiento para garantizar la durabilidad a través de los años.

Una organización eficiente de O&M dentro del proyecto del WAN del Gobierno ayudará a evitar los siguientes problemas.

- Internet lento, que sería la causa de una provisión ineficiente de servicios.
- Tormentas de transmisión, que causarían una falla de la continuación del servicio en la red.
- Crimen por Internet, resultando en pérdidas económicas y la pérdida de confianza de los ciudadanos en la plataforma de *e-Gobierno* y en el Gobierno en sí.

Para garantizar el éxito y la eficiencia en términos de O&M, los esfuerzos de planeamiento y análisis deben tener las siguientes características:

- Mantenimiento por profesionales de redes;
- Independiente de proveedores privados de servicio de Internet; y
- Capacidades para el manejo de redes.

La organización de profesionales de redes es muy importante para poder cumplir los objetivos del WAN del Gobierno. Se requerirán técnicos de redes, analistas de redes y personal de planeamiento de redes para el esquema de O&M.

(6) Condiciones para ser consideradas:

- La propiedad del equipo y las instalaciones del WAN del Gobierno además de las instalaciones de conectividad escolar;
- Procedimientos lentos pueden causar una falla grave del servicio de *e-Gob*. En la medida que cambia el entorno;

- Se recomienda cambiar el contrato de un año a un plazo más largo. De acuerdo a las personas en el departamento de ventas de Telecom, un contrato de tres años reduciría el precio anual por lo menos en 10%; y
- Se sabe que la implementación del sistema de Adquisiciones demora bastante.

1.2.3 Resumen del Diseño de Red

(1) Tecnología para la Conectividad de las Instituciones Gubernamentales

- Rendimiento
 - Se requiere capacidad de ancho de banda de clase Gbps como columna vertebral para poder acomodar varios cientos de miles de accesos de ciudadanos a servicios de e-Gobierno.
 - Además de lo anterior, el siguiente tráfico de datos se trasmite a lo largo de la columna vertebral. Se puede asumir que el monto total del volumen de tráfico será mayor y más preciso ya que se incluyen datos de comunicación de voz.
 - Comunicación de datos inter-ministerial / Comunicación de voz inter-ministerial (VOIP)/ comunicaciones de datos/voz entre ministerios - oficinas locales.
 - Se debe incluir mecanismos de balance de carga para controlar el acceso anticipado de grandes volúmenes al Portal Web.
 - Se debe instalar los repartidores, switches y centros de inteligencia.
- Confiabilidad
 - Por lo menos dos líneas troncales de tipo Gbps deben estar conectadas a diferentes ISPs para compartir la carga de tráfico y ofrecer back-ups mutuos.
 - También se duplica el equipo principal (compartir la carga) para evitar una caída total de los servicios de la red debido a la falla de un solo equipo.
- O&M
 - Se considera que el trabajo de O&M se divide en dos categorías, es decir:
 - Monitoreo de la red 24 horas al día / 7 días a la semana y operación & recuperación de fallas
 - Planeamiento de análisis / mejoras
 - La primera categoría de trabajo deberá ser tercerizada a una empresa privada
 - La segunda categoría de trabajo debe ser realizada por el nuevo personal del departamento del gobierno.
- Funciones de red
 - Descritas en (4) como el WAN del Gobierno. El número requerido de servidores deberá ser instalado.
- Seguridades
 - El software y firewall requerido deberá ser instalado.

(2) Tecnología para la Conectividad Local

- Wi-Fi (IEEE 802.11) es la solución LAN estándar inalámbrica actual. El ancho de banda es sólo hasta 2.4Mbps, suficiente para aplicaciones rurales, pero de corto alcance.
- Wi-MAX es una tecnología nueva, que ofrece servicios rápidos y de largo alcance. Sin embargo, un producto completo requiere de 2-3 años más para que esté disponible en el mercado.

(3) Introducción de Telefonía IP

La tecnología IP de Voz es una tecnología común que se encuentra actualmente disponible en el mercado. Se ha reportado una reducción de costos telefónicos de hasta 80% en otros países. La reducción de costos depende del número de llamadas salientes. Como el cambio de todo el equipo telefónico es un proyecto grande, se debe aplicar un enfoque en etapas.



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.5 Telefonía por Internet

(4) Funciones de la Red

Se recomienda utilizar LINUX como el Sistema Operativo estándar para los servidores en lugar de Windows porque el segundo costaría mucho más que el primero, especialmente porque las licencias del producto tienen que ser adquiridas a un precio alto. Se debe realizar un entrenamiento adecuado del personal de O&M en LINUX al inicio.

El objetivo principal del WAN del Gobierno es ofrecer una conectividad rápida y confiable entre los ministerios y las oficinas locales. Pero para poder lograr esto e ir aún más lejos para proveer servicios a los diferentes usuarios, la red debe tener un juego de funciones.

1) Sistema de Correo Electrónico

Para poder aumentar el uso y la productividad del Sistema de Correo Electrónico (e-mail) como un canal de comunicación entre las diferentes instituciones del gobierno y entre las instituciones del gobierno y sus ciudadanos, el WAN del Gobierno ofrecerá los siguientes servicios.

Convenciones para Asignación de Nombres a las Direcciones de Correo Electrónico

La 'dirección' de correo electrónico debe ser considerada como diferente a la 'cuenta' de correo electrónico (o bandeja de entrada). El correo electrónico enviado a una dirección es entregado a una cuenta. Una cuenta puede tener una o más direcciones (frecuentemente llamadas "alias"). Una cuenta también puede redireccionar correos electrónicos a otra dirección (frecuentemente llamado un 'forward' o 'redirección').

Los empleados del Gobierno pueden tener una sola cuenta de correo electrónico, pero dos direcciones de correo electrónico distintas:

- Dirección personal, que sería utilizada para asignar el nombre de una persona a una cuenta;
- Dirección de posición, que sería utilizada para asignar la posición de una persona (por ejemplo, Ministerio de Hacienda o Director de TI del Ministerio de Salud) a una cuenta; y

- Se pueden considerar otras opciones, sin embargo, la multiplicidad de correos electrónicos puede generar una carga adicional innecesaria de trabajo. Para funcionarios superiores del gobierno, es necesario contar con una cuenta personal además de una segunda cuenta que es filtrada por sus asistentes y secretarías.

La convención estandarizada de asignación de nombres debe ser aplicada a ambos tipos de direcciones. Aquellos estándares pueden definir aspectos tales como:

- Número máximo de caracteres antes del @;
- Formato de los nombres de las instituciones después del @;
- Nombres a utilizar;
- Caracteres válidos;
- Casos de nombres especiales;
- Abreviaciones para las diferentes instituciones y posiciones; y
- Otros.

Puntos adicionales a ser considerados son los procedimientos a seguir en el caso de caídas y solicitudes para el cambio de direcciones de correo electrónico.

Si se aplicaran todas estas medidas, la comunicación entre los funcionarios del Gobierno sería más eficiente. También brindaría una manera fácil para que los ciudadanos se contacten con los funcionarios del Gobierno y los diferentes departamentos de las instituciones. Y si se utilizan los estándares, el proceso de nombrar las direcciones de correo electrónico se podría hacer automáticamente.

Páginas Amarillas

Las Páginas Amarillas se refieren al directorio telefónico para negocios, organizado por la categoría del producto o servicio. Con la llegada del Internet, el término “Páginas Amarillas” se empezó a aplicar a los directorios de negocios en línea. En este caso, el término se aplica a un directorio en línea de direcciones de correo electrónico del Gobierno.

Todas las direcciones de correo electrónico de los empleados del Gobierno serían guardadas en una base de datos, que facilitaría la disponibilidad de la información para todos ellos con la implementación de un directorio en línea.

Detección de Virus

La llegada de la tecnología del Internet y correo electrónico trajo un nuevo tipo de crimen al mundo. Un virus de correo electrónico es definido como un código informático enviado a una persona en la forma de un archivo adjunto al correo electrónico, que, si se activa, producirá efectos inesperados y generalmente dañinos, tales como la destrucción de algunos archivos en el disco duro y haciendo que el archivo adjunto sea enviado a todas las personas en el libro de direcciones.

Es obvio que este tipo de ataque podría generar varias consecuencias malas para una institución del Gobierno, tales como pérdidas monetarias y pérdida de tiempo. Con la implementación del WAN del Gobierno se debería considerar mayores medidas contra los virus, porque si todas las instituciones están conectadas, un solo ataque podría extenderse fácilmente por toda la red.

Para poder prevenir este tipo de ataques, se debe instalar un buen sistema de detección de virus, con actualizaciones constantes y procedimientos de monitoreo.

Correo Electrónico No Deseado

“Spamming” es el abuso de los sistemas de mensajería instantánea para enviar mensajes no solicitados en volumen. Si el WAN del e-Gobierno se satura con correos electrónicos no solicitados, podría causar problemas, como el atraso de la red y capacidad de almacenamiento saturada. Adicionalmente, podría afectar las instituciones y empleados del Gobierno causando pérdida de productividad y hasta fraude.

Para prevenir que esto ocurra, se debe implementar un buen sistema Anti-Spamming, utilizando un paquete eficiente de filtros y aplicando políticas de seguridad que bloquearían mensajes de correo electrónico no deseados.

También es importante desarrollar guías para los usuarios, para educar a los empleados del gobierno en el uso del correo electrónico, para prevenir correo electrónico no deseado y virus.

2) Seguridad de la Red (PKI/Codificación)

Si se va a intercambiar una gran cantidad de información entre los ministerios y si los ciudadanos van a poder realizar transacciones desde terminales remotas, la seguridad de la red es un tema vital para brindar un buen servicio.

Si el sistema no ofrece un entorno seguro para sus clientes y sus operaciones, no sería efectivo porque las personas no lo usarán, resultando en consecuencias severas, tales como el desperdicio de dinero y la falta de confianza en el Gobierno.

PKI (Infraestructura Pública Clave)

La Infraestructura Pública Clave (PKI en inglés) es un arreglo que permite la revisión y corroboración de las identidades de usuarios de parte de terceras personas confiables. También permite ligar llaves públicas a usuarios. Esto generalmente se realiza por medio de un software en una ubicación central junto con otro software coordinado en ubicaciones distribuidas. Para proporcionar llaves públicas, es necesaria una autoridad de certificación.

El PKI debe ser desarrollado en El Salvador, para que los ciudadanos puedan realizar transacciones con el gobierno en línea, garantizando la eliminación de la amenaza de fraude y la mejora de la provisión de servicios a la población.

Codificación

Esta técnica se requiere para el intercambio de información entre las instituciones del gobierno y también para transferir información confidencial mediante las transacciones de los ciudadanos.

La codificación utiliza el cifrado de mensajes, para asegurar que sólo la persona a la cual se le dirige el mensaje lo pueda descifrar utilizando una llave secreta (PKI). Esto garantiza la seguridad, previniendo que la información caiga en las manos equivocadas, aun si los intrusos logran interceptar los paquetes transmitidos.

3) Servicios Web

Portal Web

El WAN del Gobierno brindará acceso a servicios del gobierno por medio de un portal Web único para todas las instituciones del gobierno. Este portal debe brindar una navegación fácil para los ciudadanos, para que puedan encontrar la información y los servicios que están buscando de manera rápida y eficiente.

También es importante brindar guías y plantillas para construir los sitios Web del gobierno, para que haya un formato común a través de todo el portal, facilitando la navegación. Esto también facilitaría el diseño del sitio Web para las personas sin habilidades técnicas especializadas.

Servidor del Web

El WAN del Gobierno brindará el apoyo de servidor del sitio del Web a todas las instituciones del gobierno, incluyendo las municipalidades, sacando el costo de su presupuesto. Esto garantizaría la provisión de información útil para todos los ciudadanos que viven en cualquier lugar del país.

4) Función de Búsqueda

Como todos los ministerios van a compartir una sola entrada para que los ciudadanos accedan a su información y servicios, la instalación de una herramienta de búsqueda es una parte vital del WAN del Gobierno.

La Herramienta de Búsqueda del Gobierno encontraría información ubicada dentro del WAN del Gobierno, para que los ciudadanos puedan encontrar la información que están buscando de manera rápida y eficiente. La Herramienta de Búsqueda tiene que ser capaz de encontrar información en una gran base de datos de manera precisa, sin ofrecer resultados insignificantes e inútiles a los ciudadanos.

Las Herramientas de Búsqueda del Gobierno tendrían que ser actualizadas regularmente y automáticamente, para asegurar que los usuarios puedan encontrar información nueva que se agrega diariamente.

5) Transferencia de Archivos

Para brindar la función de transferencia de archivos, la nueva red utilizará el FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos). Esta es una función común con la que ya cuentan varios ministerios.

FTP es un protocolo comúnmente utilizado para intercambiar archivos por medio de cualquier red que soporta el protocolo TCP/IP (como el Internet o un Intranet). Este protocolo incluye dos componentes, un cliente y un servidor, conectados entre sí. El cliente generalmente solicita comandos al servidor para cargar, bajar, renombrar, o borrar archivos. Esta nueva red brindará conectividad entre ambas partes (cliente y servidor), haciendo la transferencia de archivos rápida y confiable.

6) Intercambio de Archivos

El intercambio seguro de archivos utilizando la nueva red aumentaría la productividad de las operaciones y los servicios del gobierno.

La función de intercambio de datos requiere de alta seguridad, como codificación y PKI, porque la información que va a ser manejada por la red es crítica y debe permanecer confidencial.

7) DNS (Sistema de Nombre de Dominio)

La función del Sistema de Nombre de Dominio que brindaría la nueva red relacionará todas las direcciones IP con los nombres, para poder identificar y acceder a la red fácilmente; ofreciendo una mejor organización de direcciones y creación de jerarquías en la asignación de direcciones.

El DNS está relacionado con el Control de Accesos, porque el Directorio Activo puede ser soportado por el DNS.

8) Control de Accesos (Directorio Activo)

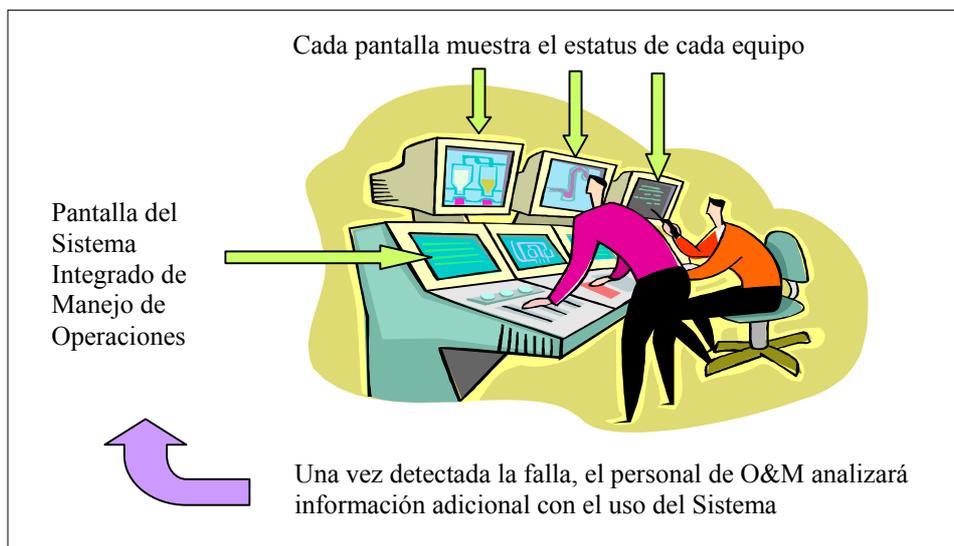
El control de accesos puede ser utilizado para administrar el acceso de usuarios a recursos compartidos en el WAN del Gobierno por motivos de seguridad. En el Directorio Activo, el control de accesos es administrado estableciendo diferentes niveles de acceso, o permisos, como el Control Total, Escribir, Leer, o Sin Acceso. Se requiere la autenticación de usuarios para utilizar los diferentes recursos que ofrece la red.

Este tipo de control de seguridad garantiza que la información crítica del gobierno manejada por el WAN del Gobierno se mantenga dentro del gobierno y previene que termine en las manos equivocadas. También asegura que los recursos compartidos no sean ocupados por intrusos, inclusive desde el interior del gobierno con el establecimiento de niveles jerárquicos en las diferentes instituciones y en el gobierno en general.

(5) Sistema de O&M

El NOC (Centro de Operación de Redes) tendrá equipo, software y personal de O&M especializado para asegurar que la nueva red funcione adecuadamente.

El sistema de O&M tiene el propósito de brindar información sobre el estatus de las líneas, equipos y servidores de comunicación del WAN del Gobierno.



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.6 Operación y Mantenimiento

El Sistema Integrado de O&M incluye las siguientes funciones.

Programación de Trabajos

Esta parte del software es responsable de manejar ítems automatizados como tareas y procesos. Las solicitudes de tiempo se manejan para mantener el orden de las diferentes tareas y para mantener el funcionamiento adecuado y actualizado de la red.

Manejo de Nivel de Servicio

Esto guarda y presenta datos recolectados cronológicamente, mostrando el estatus y tendencias del rendimiento de la red en todo momento. Esta información es necesaria para analizar la red y saber cuando es el momento de realizar cambios y mejoras continuas en la infraestructura con el paso del tiempo.

Distribución de Software

Este componente distribuye las diferentes aplicaciones que necesita la red para poder mantener un alto nivel de rendimiento.

Monitoreo

Esto involucra el software de agente instalado en cada servidor para poder monitorear el estatus de la red de manera constante. Si se detecta un problema, aparece una señal (en la forma de señales auditivas, luces, cambio de color), además de un mensaje que describe el problema de manera entendible.



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

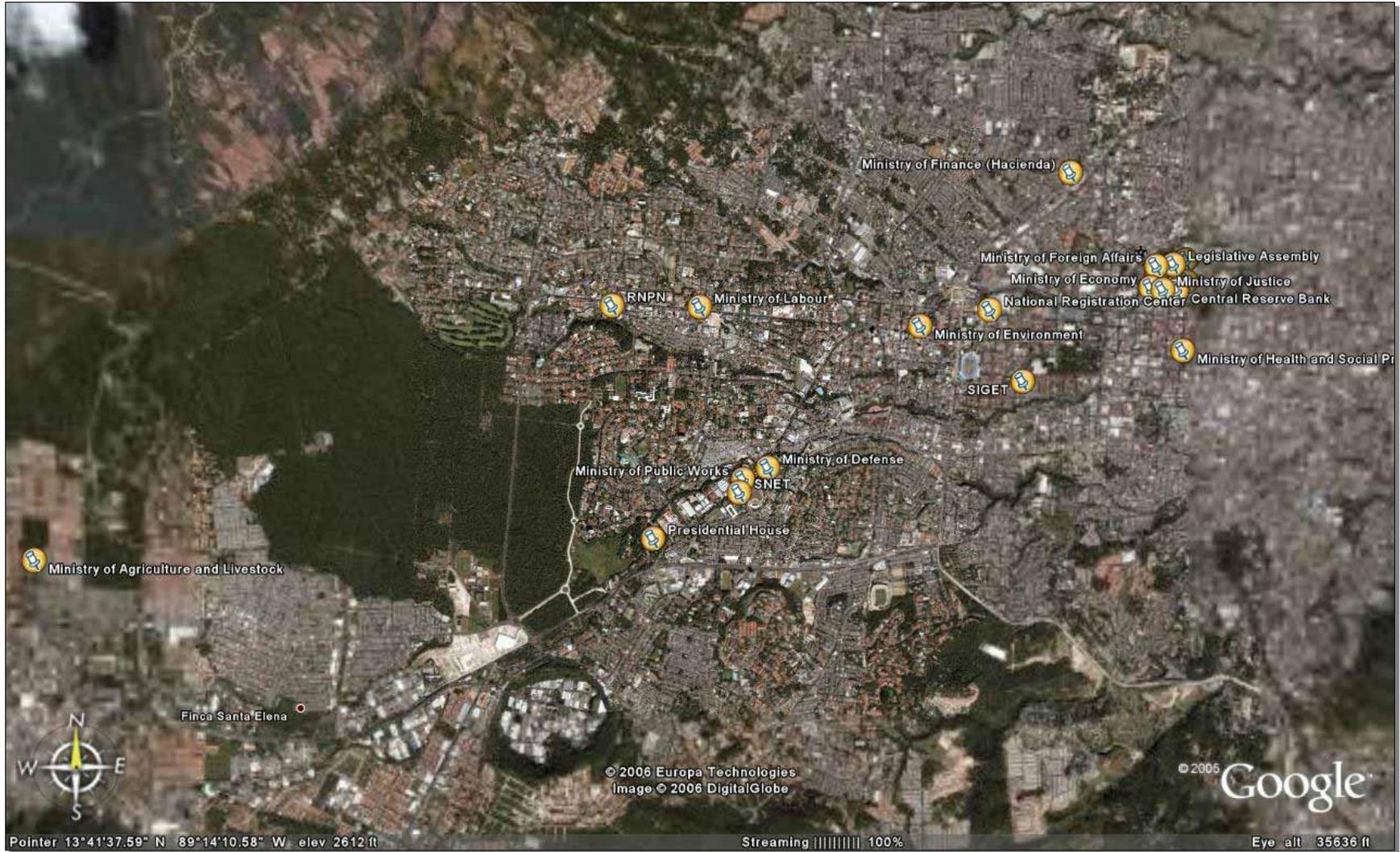
Figura 1.7 Funciones Operativas

(6) Entorno de Instalación

Tabla 1.3 WAN del Gobierno
Distancia Más Corta Entre las Diferentes Instituciones del Gobierno Salvadoreño y el Centro de Gobierno

Institución del Gobierno	Distancia (Km)
Ministerio de Justicia	0.10
Ministerio de Economía	0.19
Ministerio de Educación	0.14
Asamblea Legislativa	0.14
Ministerio de Gobernación	0.12
Banco Central de Reserva	0.08
Corte Suprema de Justicia	0.21
SIGET	1.52
Ministerio de Agricultura y Ganadería	9.76
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales	2.17
Ministerio de Hacienda	1.24
Ministerio de Relaciones Exteriores	0.14
Ministerio de Trabajo	4.00
Ministerio de Defensa Nacional	3.76
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	0.52
Ministerio de Obras Públicas	4.00
Centro Nacional de Registros	1.57
SNET	3.91
RNPN	4.70
Casa Presidencial	5.00

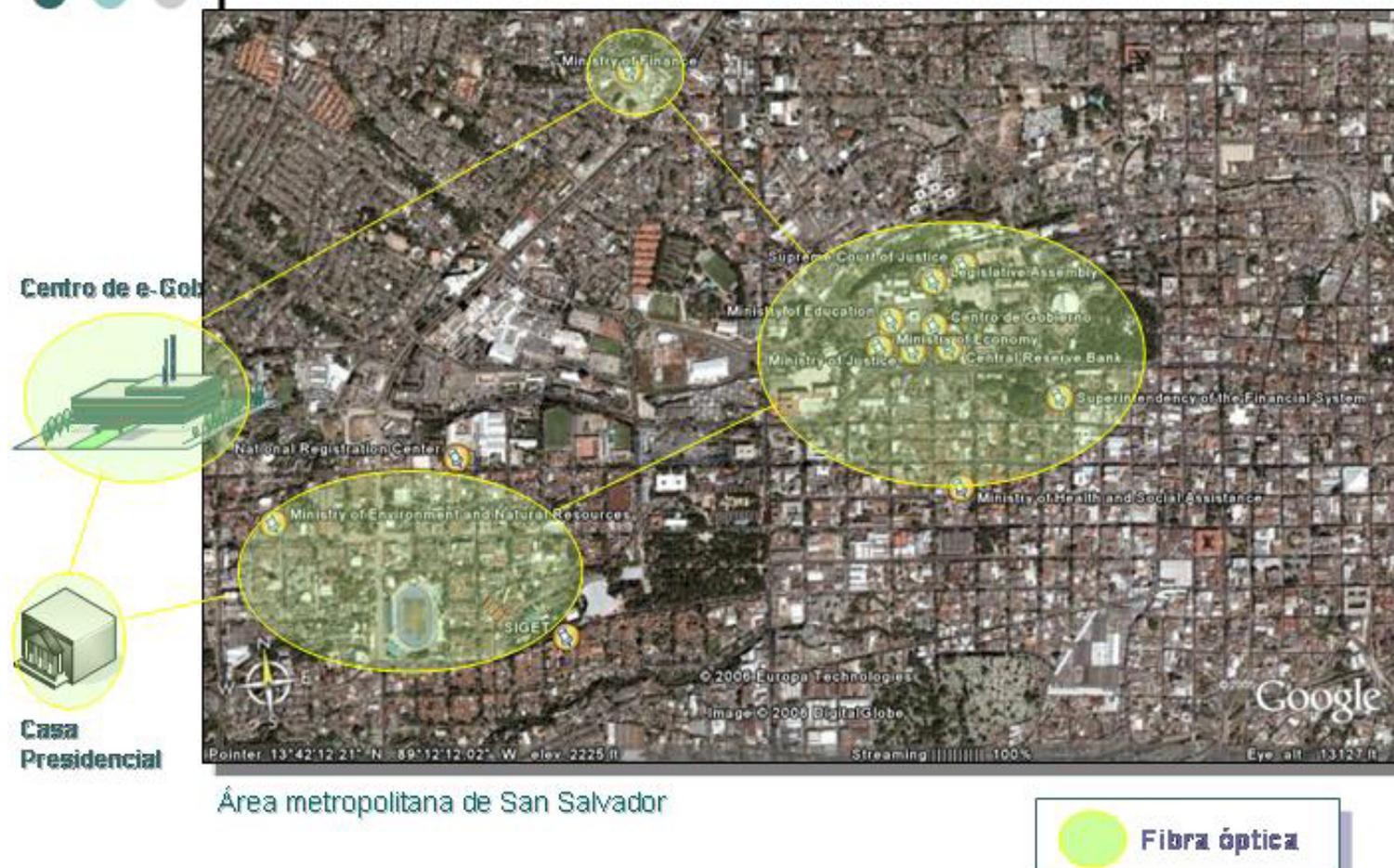
Nota: Información obtenida utilizando Google Earth.



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.8 Área Involucrada

WAN de Gob. Mapa de Fibra Óptica



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.9 Distribución del Cable de Fibra Óptica

1.2.4 Esquema de Administración de O&M (Operación NOC)

(1) Ítems de Administración

La nueva red requerirá la tercerización de O&M a una empresa privada. Para poder asegurar la calidad del servicio, SLAs (Acuerdos de Niveles de Servicio) deberán ser establecidos entre ambas partes. SLAs son contratos entre proveedores de servicio y clientes que definen los servicios brindados, el metraje asociado con estos servicios, niveles de servicio aceptables y no aceptables, responsabilidades por parte del proveedor de servicios y el cliente, y las acciones que se deben tomar en circunstancias específicas. La administración del nivel de servicio es el grupo de personas y sistemas que permiten que la organización asegure que se están cumpliendo los SLAs y que los recursos necesarios están siendo brindados de manera eficiente. Todos estos componentes deberán estar bajo el NOC del WAN del Gobierno.

(2) Procedimiento de Organización y Trabajo

Para que el NOC cumpla su propósito, se debe contratar a personal especializado. Debe haber un Departamento de Administración de Redes con ingenieros capaces que pueden manejar temas en las áreas de planeamiento, análisis y seguridad de redes. No se necesita un gran número de personal con tal que tengan el conocimiento y entrenamiento suficiente en las áreas que supervisan.

La siguiente Figura muestra el procedimiento de organización y trabajo del NOC.

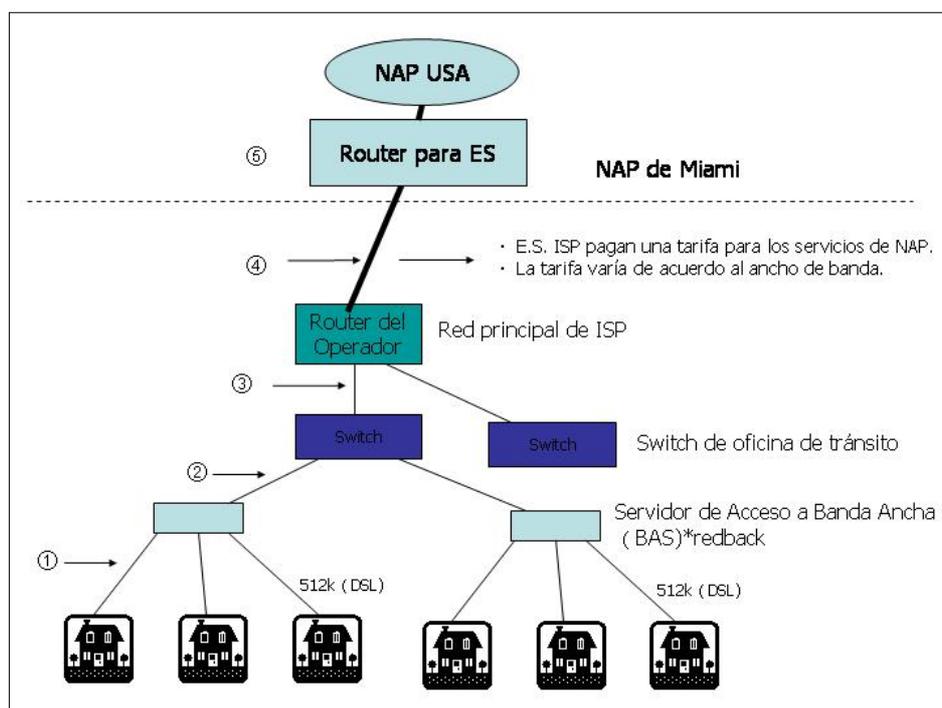


Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.10 Centro de Operaciones

(3) Monitoreo de Servicio de Internet

La siguiente imagen y descripciones asociadas muestran las posibles causas de un atraso en el servicio de Internet. La descripción describe la manera de analizar los datos recolectados por el sistema de monitoreo en el NOC.



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.11 Causas de Deceleración

- ① La calidad de la transmisión DSL puede ser mala debido a la calidad de la línea análoga (línea telefónica), líneas antiguas de cobre o distancias más largas de lo normal desde una Oficina Telefónica.
 - Analizar datos estadísticos de monitoreo BAS para encontrar la calidad de transmisión promedio.
- ② El ancho de banda de transmisión puede ser insuficiente para el volumen de tráfico esperado (durante la hora de mayor movimiento).
 - El ancho de banda de la línea troncal digital entre la oficina BAS y la oficina de Tránsito se determina de acuerdo a la eficiencia de la hora de mayor movimiento de tráfico BAS agregado. Si hay mucho movimiento, hay congestión de tráfico, resultando en la deceleración de las respuestas de Internet.
 - Analizar los datos de monitoreo estadístico del Switch de BAS y Tránsito para averiguar donde está ocurriendo la congestión.
- ③ Similarmente, el ancho de banda de transmisión entre la oficina de Tránsito y la oficina de Mayor nivel puede ser inadecuado.
 - Mismo método de análisis utilizado en ②.
- ④ Ancho de banda de transmisión a NAP de Estados Unidos es insuficiente.
 - Analizar los datos de monitoreo estadístico de la ruta de mayor nivel. Un MRTG (Gráfico de Tráfico de Rutas Múltiples) es una herramienta común entre los ISPs para analizar los gráficos de tiempo de tráfico.
- ⑤ Rendimiento insuficiente en el NAP de Estados Unidos
 - Si ① - ④ están conformes, puede ser que el rendimiento del NAP de los Estados Unidos no sea el adecuado.
 - El NAP de Estados Unidos brinda un repartidor de clase Gbps para aceptar requerimientos de mayor ancho de banda.
 - Puede ser común que los menores ISP paguen menos debido a la alta tarifa de ancho de banda.

1.2.5 Propuestas de Cambios en las Reglas de Comunicaciones del Gobierno

En 1996, los servicios de telecomunicaciones en El Salvador fueron privatizados. Esta medida supuestamente apuntaba a apoyar la competencia para expandir e innovar el mercado y ofrecer mejores servicios a los ciudadanos.

La política seguida por el gobierno fue una de liberalización total. La transformación exitosa de un mercado monopolizado en un mercado competitivo requiere una intervención regulatoria; esto se aplicó en El Salvador. La Ley de Telecomunicaciones contempla algunos aspectos de servicios básicos a ciudadanos. Le da poder regulador a SIGET, pero de manera muy limitada. Desde ese entonces, el sector de las telecomunicaciones ha experimentado varios cambios. La tecnología está avanzando, el tráfico de datos está alcanzando el tráfico de voz en muchos países, el uso de teléfonos móviles está creciendo rápidamente y el Internet está achicando el mundo.

Se requiere la intervención reguladora por varios motivos y es necesaria en El Salvador. Tres empresas principales controlan el sector de manera ineficiente causando que el mercado cambie de un monopolio a un oligopolio, en que la competencia no es siempre beneficiosa y el cliente no es siempre la preocupación principal.

1) Papel de la Organización Reguladora

El papel de una organización reguladora de telecomunicaciones en El Salvador sería mantener un ambiente regulador que contribuiría a la provisión eficiente de servicios de telecomunicaciones al público, y entre sus objetivos poder:

- Promover el acceso universal a los servicios de telecomunicaciones;
- Promover y controlar mercados competitivos para poder lograr la oferta eficiente de servicios de telecomunicaciones de calidad, servicios avanzados y precios eficientes;
- Prevenir abusos de poder de mercado por empresas dominantes;
- Asegurar la transparencia en el proceso de regulación y en el servicio de telecomunicaciones;
- Proteger los derechos del consumidor;
- Promover una mayor conectividad de telecomunicaciones para todos los usuarios por medio de arreglos eficientes de interconexión; y
- Optimizar el uso de recursos escasos, como espectro de radio, números y derechos de vía.

2) Reglamentos

Los reglamentos de telecomunicaciones en El Salvador deben ser actualizados. Una organización reguladora debe ser encargada de la tarea de proponer e implementar políticas nuevas en el área de telecomunicaciones. Las políticas deben ser flexibles y deben poder evolucionar porque el mercado de las telecomunicaciones se mueve rápidamente y cambia al mismo ritmo de la tecnología.

Las áreas que deben ser reguladas son:

- Licencias y permisos;
- Interconexión;
- Política de competencia;
- Servicio universal; y
- Protección al consumidor.

3) Consideraciones Generales

- Compartir instalaciones puede ser beneficioso para el planeamiento de ciudades, la salud pública y motivos ambientales, y debe ser estimulado por las autoridades reguladoras en base a acuerdos voluntarios. En casos donde las empresas no tienen acceso a alternativas viables, instalaciones obligatorias o el compartimiento de propiedades puede ser apropiado.

- Se debe asegurar el intercambio de información entre el regulador y los proveedores de telecomunicaciones, para garantizar la provisión eficiente, la calidad del servicio y buenos precios para los usuarios. También ayudaría promover la innovación y la buena administración de servicios.
- Para asegurar una buena integración entre las tecnologías de propiedad de las diferentes empresas, se debe requerir la autorización del gobierno para realizar cambios o modificaciones en su infraestructura.
- Promover la inversión en áreas rurales.

4) Organización

La organización encargada de regular las telecomunicaciones es SIGET, pero su dominio sobre la industria de las telecomunicaciones es limitada en la actualidad. SIGET es un regulador multi-sectorial, porque está a cargo de una variedad de servicios. Las áreas reguladas por SIGET son la telefonía fija, telefonía móvil, frecuencia radio-eléctrica, radio, televisión y televisión por cable. Es importante enfatizar el hecho que Internet no es explícitamente regulado por SIGET.

SIGET es una organización independiente del gobierno, y también de las empresas de telecomunicaciones. Es necesario aclarar que la independencia del gobierno no significa independencia de las leyes y políticas del país. El Directorio está compuesto por los siguientes representantes:

1. Un Director, quién actúa como Superintendente, designado por el Presidente;
2. Un Director elegido por el sector privado; y
3. Un Director nombrado por la Corte Suprema de Justicia.

Existen dos Directores Suplentes para el sector privado y la Corte Suprema de Justicia.

Cada año, SIGET presenta un informe al Congreso, en que detalla el trabajo que ha realizado y la situación del sector que regula.

SIGET tiene el poder de regular las telecomunicaciones, pero el Internet no está dentro de su jurisdicción. Es importante cambiar ese hecho ya que la tecnología está avanzando y con la plataforma de e-Gobierno se espera que crezca la población de Internet y se convierta en un servicio que los ciudadanos utilizarán.

SIGET es una buena organización reguladora, pero debe ser actualizada regularmente al ritmo de evolución en la tecnología de las telecomunicaciones. El Internet y TI deben tener su propio lugar en la organización para garantizar la regulación y la reforma en las nuevas tecnologías, para que los ciudadanos tengan acceso a ellos y se garantice la calidad del servicio.

Los siguientes son definiciones y principios referidos al marco regulador para los servicios básicos de telecomunicaciones como han sido propuestos por el Organización Mundial de Comercio (OMC).

5) Definiciones

Usuarios significa consumidores de servicios y proveedores de servicios.

Instalaciones esenciales significa instalaciones de las redes públicas de transporte de telecomunicaciones o servicios que:

- Son exclusivamente o predominantemente brindados por un sólo proveedor o un número limitado de proveedores; y
- No pueden ser económicamente o técnicamente sustituidos factiblemente para poder brindar un servicio.

Un proveedor principal es un proveedor que tiene la habilidad de afectar materialmente los términos de participación (con respecto a precios y oferta) en el mercado relevante para servicios básicos de telecomunicaciones como resultado de:

- Control sobre instalaciones esenciales; o
- Uso de su posición en el mercado.

Salvaguardias competitivas

(a) Prevención de prácticas anticompetitivas en las telecomunicaciones

Se mantendrá medidas apropiadas para impedir que los proveedores que, solos o juntos, son un proveedor principal de participar en o continuar prácticas anticompetitivas.

(b) Salvaguardias

Las prácticas anticompetitivas señaladas anteriormente deben incluir específicamente:

- Participar en la subvención cruzada anticompetitiva;
- Utilizar información obtenida de competidores con resultados anticompetitivos; y
- No brindar a otros proveedores de servicios información técnica sobre las instalaciones esenciales e información comercialmente relevante, que son necesarias para que ellos brinden servicios.

Interconexión

(a) Esto se aplica a los enlaces con proveedores que brindan redes o servicios de transporte de telecomunicaciones públicas para permitir a los usuarios de un proveedor que se comuniquen con los usuarios de otro proveedor y acceder a servicios brindados por otro proveedor, donde se asume compromisos específicos.

(b) Interconexión a ser asegurada

Se asegurará la interconexión con un proveedor principal en cualquier punto técnicamente factible en la red. Dicha interconexión se brinda:

- Bajo términos, condiciones (incluyendo estándares y especificaciones técnicas) y tarifas no-discriminatorias y de una calidad no menos favorable para sus propios servicios similares o para servicios similares de proveedores de servicios no afiliados o para sus subsidiarios u otros afiliados;
- De manera oportuna, bajo términos, condiciones (incluyendo estándares y especificaciones técnicas) y tarifas costo-orientadas que son transparentes, razonables, relacionadas con la factibilidad económica, y suficientemente separados para que el proveedor no tenga que pagar por los componentes o instalaciones de la red que no requiere para brindar el servicio; y
- A solicitud, en puntos adicionales a los puntos de terminación de la red ofrecidos a la mayor parte de los usuarios, sujeto a cobros que reflejan el costo de construcción de las instalaciones adicionales necesarias.

(c) Disponibilidad pública de los procedimientos para las negociaciones de interconexión

Los procedimientos aplicables para la interconexión a un proveedor principal serán públicamente disponibles.

(d) Transparencia de arreglos de interconexión

Se asegura que un proveedor principal hará públicamente disponible o sus acuerdos de interconexión o una oferta referencial de interconexión.

(e) Interconexión: resolución de disputas

Un proveedor de servicios que solicita interconexión con un proveedor principal tendrá el recurso sea:

- En cualquier momento; o
- Después de un periodo de tiempo razonable que ha sido hecho público a una entidad doméstica independiente, que puede ser una entidad reguladora tal como se indica en el párrafo 5 a continuación, para resolver disputas con respecto a los términos, condiciones y tarifas apropiadas de interconexión dentro de un periodo de tiempo razonable, en la medida en que no hayan sido establecidas con anterioridad.

Servicio universal

Cualquier miembro tiene el derecho de definir el tipo de obligación por servicio universal que desea mantener. Tales obligaciones no serán consideradas como anticompetitivas en si, mientras que sean administradas de manera transparente, no discriminatoria y neutralmente competitiva y no sean más onerosas que lo necesario para el tipo de servicio universal definido por el miembro.

Disponibilidad pública de criterios de emisión de licencias

Donde se requiera una licencia, lo siguiente será públicamente disponible:

- Todos los criterios de emisión de licencias y el periodo de tiempo normalmente requerido para llegar a una decisión con respecto a la solicitud de una licencia; y
- Los términos y condiciones de licencias individuales.

Las razones por la denegación de una licencia se proporcionarán al solicitante que así solicita.

Reguladores independientes

La entidad reguladora es independiente de, y no responsable a, cualquier proveedor de servicios básicos de telecomunicaciones. Las decisiones de y los procedimientos utilizados por los reguladores serán imparciales con respecto a todos los participantes en el mercado.

Asignación y uso de recursos escasos

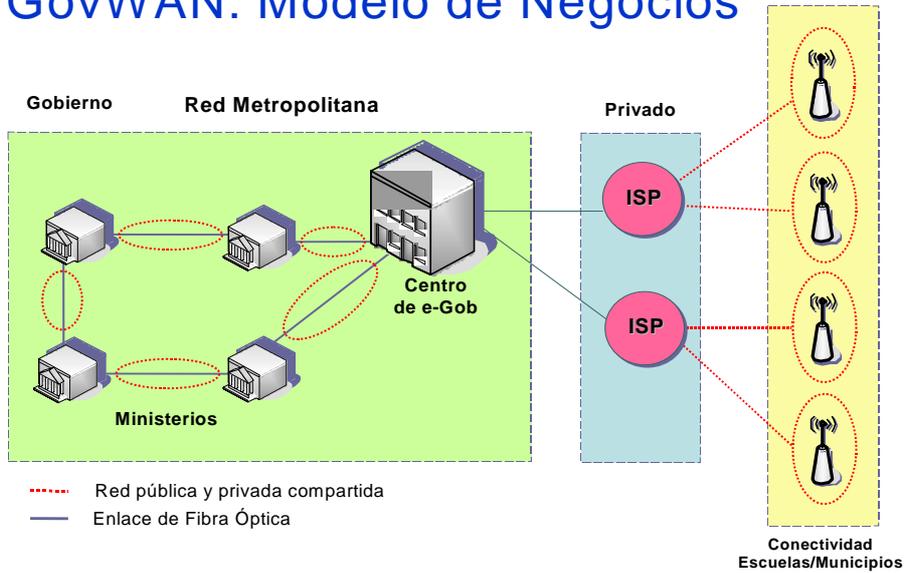
Cualquier procedimiento para la distribución y uso de recursos escasos, incluyendo frecuencias, números y derechos de vía, se llevará a cabo de manera objetiva, oportuna, transparente y no discriminatoria. El estado actual de las bandas de frecuencia asignadas será hecho público, pero no se requiere la información detallada de frecuencias asignadas para usos específicos del gobierno.

1.2.6 Modelo Comercial y Beneficios

Los contratos de telecomunicaciones actuales del gobierno están limitados a licitaciones de un año. Esta regla obliga a las empresas de telecomunicaciones a elevar sus precios para cubrir el mayor riesgo comercial.

Se sugiere que esta política de licitación de un año sea cambiada por un contrato de mayor tiempo para poder obtener mejores precios; el alquiler es una de las mejores opciones.

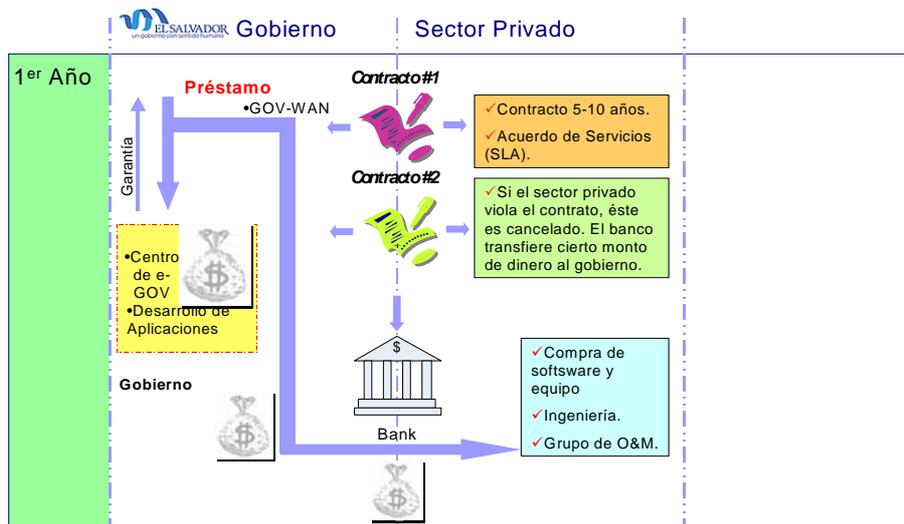
GovWAN: Modelo de Negocios



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.12 Modelo Comercial del WAN del Gobierno

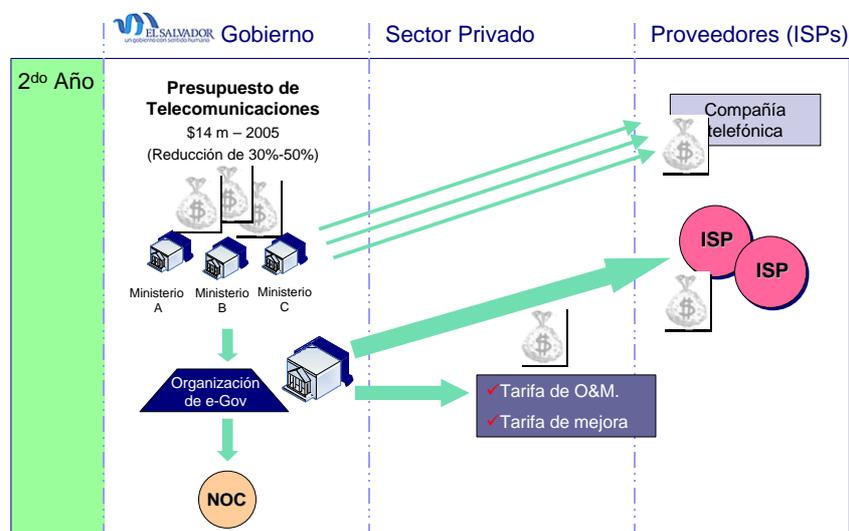
GOV WAN. Flujo de Dinero I



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.13 Flujo de Dinero

GOV WAN. Flujo de Dinero II



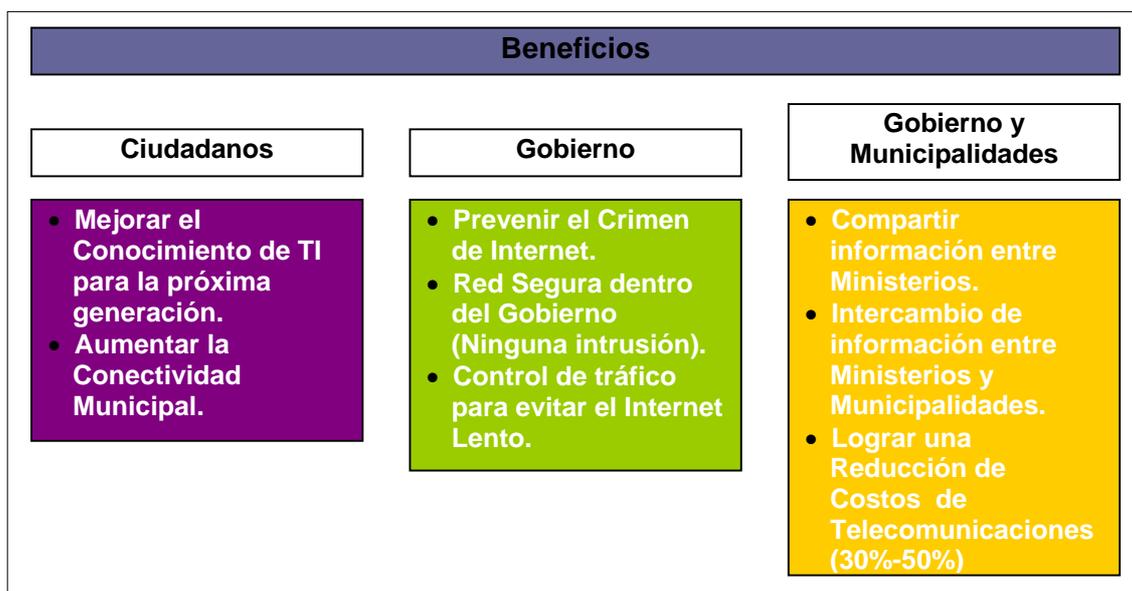
Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.14 Opción de Pago

Esquema de Implementación de Negocios

Es probable que la mayoría del proyecto sea implementado a través de licitaciones con el sector privado. El gobierno debería emitir Solicitud de Propuestas (RFP) para seleccionar potenciales proveedores que preparen propuestas.

- Especificaciones de diseño de red.
- Especificación de ubicación e instalación de cable de fibra.
- Especificación de ubicación e instalación de infraestructura inalámbrica, en el caso de conectividad escolar.
- Especificación de centro de red.
- Especificación NOC.
- Especificación y organización de O&M.
- Esquema Comercial:
 - Especificaciones de SLA (Acuerdo de Nivel de Servicio);
 - El software y hardware requeridos serán adquiridos por el gobierno, de acuerdo al diseño;
 - El sector privado estará a cargo de la instalación y de las pruebas;
 - La operación de O&M será tercerizada al sector privado;
 - El gobierno pagará una tarifa de diseño/instalación/prueba;
 - El gobierno pagará el O&M más una tarifa de mejoramiento cada año;
 - El gobierno y el sector privado establecerán un contrato de servicio a largo plazo por 5-7 años (tiempo de vida del sistema); y
 - El contrato incluirá los siguientes ítems:
 - Si el sector privado no cumple con la SLA, se cobrará una penalidad al sector privado.
 - Cuando el tiempo de vida del equipo de redes esté cerca al final, el sector privado reemplazará este equipo con tecnología de última generación.



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.15 Beneficios

1.2.7 Comparación de Opciones Técnicas

(1) Red Columna Vertebral

- Fibra vs. Inalámbrico (como columna vertebral)
 - El cable de fibra es el más confiable; tiene una vida larga (más de 20 años) y un gran ancho de banda de línea de transmisión de datos.
 - Cuando se desarrolle una tecnología de transmisión nueva se podría utilizar el mismo cable. Sólo se tendría que remplazar el equipo de transmisión.
 - La comunicación vía microondas es una tecnología antigua. Es lenta y no tiene suficiente ancho de banda.
- Cable de fibra instalado en los postes vs. Cable de fibra instalado bajo tierra
 - Los cables de fibra instalados bajo tierra son la opción más segura contra cualquier tipo de accidente.

(2) Conectividad Local

- Opción estándar de LAN inalámbrico
 - Tecnología Wi-Fi (802.11) es tecnología estándar IEEE y es utilizada ampliamente en la actualidad.
 - Wi-Fi brinda una transmisión relativamente lenta, lo que lo hace inadecuado para banda ancha.
 - El último producto de Wi-Fi ofrece hasta 2.4Mbps. Sin embargo, aun no es lo suficientemente rápido.
 - Wi-Max es la próxima generación del estándar del LAN inalámbrico de banda ancha.
 - Puede ser demasiado temprano para determinar el uso de la tecnología Wi-Max.

(3) Funciones de red

Existen varias funciones de red descritas en este informe. Se recomienda instalar la mayor parte de estas funciones para mejorar el entorno estándar de TI en todos los ministerios.

1.3 Centro de e-Gobierno

1.3.1 Temas

(1) Vulnerabilidad a Terremotos

Las placas tectónicas en Centroamérica están situadas entre la Placa del Caribe y la Placa Cocos, esta última empujándose debajo de la primera en dirección suroeste. Debido a esta condición inestable, ha habido muchos terremotos extremadamente violentos en El Salvador como se muestra en el material adjunto de CGI. Los terremotos de 1650 y 1917 acompañaron la erupción del Boquerón ubicado al noroeste de San Salvador. El terremoto de 1986 con una magnitud de 5.4 causó 1,500 muertes, 10,000 heridos, y 60,000 casas afectadas, con pérdidas estimadas en US\$1,352 millones. Los terremotos del 13 de Enero de 2001 con una Magnitud de 7.6 y del 13 de Febrero de 2001 con una magnitud de 6.5 causaron 944 y 1,352 muertes respectivamente, 252,600 heridos, y pérdidas estimadas en US\$1,600 millones. Estos terremotos tuvieron sus epicentros 30-60 km bajo tierra y tuvieron una fuerza de un poco menos de 5.0 hasta un poco más de 5.0 en la escala de la Oficina Meteorológica de Japón. El mayor terremoto registrado en Centroamérica es el Terremoto de Guatemala del 4 de Febrero de 1976, que causó 22,700 muertes, 76,000 heridos, y 254,750 viviendas afectadas. También se debe tomar en cuenta que el terremoto del 16 de Abril de 1854 devastó San Salvador, dejando a la ciudad en ruinas, y forzando la reubicación de la capital a Santa Tecla.

Talvez, el problema más serio asociado con los sistemas de TI del gobierno actualmente es el hecho que casi ninguna agencia mantiene un back-up del sistema en un ambiente seguro contra un terremoto. Cuando un gran terremoto sacuda a San Salvador, un evento probable en el futuro, virtualmente todos los sistemas de cómputo del gobierno con sus grandes bases de datos se perderán. Tomaría un gran esfuerzo volver a recuperarlos, costando millones de dólares y causando la interrupción de los servicios del gobierno durante un periodo extendido.

(2) Entorno Inadecuado del Servidor

Los servidores y otros equipos de cómputo de cada ministerio están ubicados invariablemente en condiciones inadecuadas como se observa en el Tabla 1.4. El Almacenamiento y la Seguridad de Datos son aspectos clave de la plataforma y deben ser considerados como alta prioridad no solo en relación con el ambiente de los servidores pero también en términos del edificio y la infraestructura. Este punto está cubierto en cada tema correspondiente. También varía el espacio en los ambientes, pero en algunos se juntan todos los servidores uno encima del otro o no cuentan con espacios intervalos adecuados entre los servidores.

Tabla 1.4 Espacios de los Ambientes de Servidores

Organización	Servicios de Alojamiento	Necesidades
Ministerio de Relaciones Exteriores	Servidores en un Centro de Datos ubicado en Washington DC (COGENT).	-
Ministerio de Gobernación	El espacio que tienen actualmente es limitado y no hay servicios externos de alojamiento.	Servicios no interrumpidos en otra ubicación.
Municipalidad de Santa Tecla	El espacio que tienen actualmente es limitado y no hay servicios externos de alojamiento.	Mayor espacio.
Ministerio de Economía	El espacio que tienen actualmente es limitado y no hay servicios externos de alojamiento.	Mayor espacio.
Ministerio de Agricultura y Ganadería	El espacio que tienen actualmente es limitado y no hay servicios externos de alojamiento.	Mayor espacio.
Ministerio de Obras Públicas	El espacio que tienen actualmente no es suficiente.	-

Organización	Servicios de Alojamiento	Necesidades
Ministerio de Hacienda	El espacio que tienen actualmente no es suficiente y no hay servicios externos de alojamiento.	Mayor espacio.

Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Tabla 1.5 Resumen de Problemas de los Ambientes de Servidores Existentes

Situación Existente de Ambientes de Servidores	
Edificio	No existe un diseño anti-sísmico. No hay preparación contra un desastre natural.
Ubicación dentro del Edificio	Muchos están en cuartos de almacenamiento y hasta en garajes modificados.
Ambiente del Servidor y Ambiente de Desarrollo/Operación de Sistemas	La mayoría está ubicada uno al lado del otro. Los del Ministerio de Hacienda están ubicados a una distancia de 10 minutos a pie. No idóneo para emergencias.
Espacio	Mínimo 5m ² (SNET), Máximo 90 m ² (Ministerio de Hacienda) Promedio 20 m ² .
Piso	La mayoría son tipo oficinas ordinarias sin pisos elevados (carga max. 300 kg.) excepto el Ministerio de Hacienda, Ministerio de Educación y RPNP. Difícil para cableado.
Distribución del Equipo	No clasificado por tipos y funciones de los equipos. Los servidores, almacenamientos, portales, servidores de seguridad, etc. están ubicados de manera mezclada.
Instalación del Equipo	Típicamente ubicados en tablas de estantería A menudo la tabla se dobla en el medio debido al peso del equipo.
Arreglo de Estantes	En la mayoría de los casos las computadoras se ubican en los estantes fabricados de barras y tablas de metal. Los estantes no están fijados al piso.
Corriente Eléctrica	La mayoría tiene UPS y tienen pocos problemas con los pequeños cortes de electricidad.
Corriente Eléctrica de Emergencia	La mayoría no cuenta con corriente eléctrica de emergencia para todo el edificio. Donde existe, la capacidad no es suficiente para el aire acondicionado. No cuentan con baterías de arranque para los generadores de emergencia de corriente eléctrica.
Aire Acondicionado	La mayoría de los servidores están equipados con aires acondicionados tipo bomba-calor con una unidad condensadora ubicada fuera de la habitación, manteniendo su independencia del sistema de aire acondicionado del edificio. Sin embargo, las unidades externas son vulnerables a terremotos.
Espacio de Reemplazo	Falta espacio para el trabajo de reemplazo de computadoras obsoletas o malogradas.
Extintor de Incendios	No hay sistema excepto en dos o tres ministerios.
Monitoreo	No existe un ambiente de monitoreo.
Mantenimiento	No preventivo, pero reactivo. Cuando se presentan problemas el equipo o persona responsable actúa. Esto no es necesario para todas las agencias, pero generalmente es la norma.

Fuente: Grupo de Estudio de JICA

(3) Duplicidad Desperdiciada de Esfuerzos e Instalaciones

Casi todos los ministerios e instituciones del gobierno realizan trabajos de TI independientemente de los demás. Una gran parte de las funciones de desarrollo y operaciones y mantenimiento se duplica en esfuerzo humano además de instalaciones. Una sola institución o combinación de entidades más pequeñas que la fuerza de los departamentos de TI existentes en cada ministerio e institución pueden hacerlas colectivamente.

(4) Falta de Servicios de Apoyo y Capacidad Inadecuada de Desarrollo y Expansión

Debido a la naturaleza independiente de los departamentos de TI en los ministerios e instituciones, no se brindan servicios de apoyo de manera adecuada. Si se combinan los servicios de apoyo para las organizaciones, dicha entidad podría ofrecer servicios mucho mejores. Esto también es cierto para las actividades de desarrollo. Dicho arreglo beneficiará mayormente a las organizaciones e instituciones con pequeños grupos de personal de TI. Algunas son tan débiles que no pueden emprender una gran expansión aunque dicha expansión se necesita urgentemente.

1.3.2 Requerimientos para el Centro de e-Gobierno

(1) Edificio

1) Necesidad para Estructuras Anti-Sísmicas – Adopción de un Sistema Estructural Antisísmica

Es esencial adoptar un sistema estructural antisísmico para un edificio que requiere seguridad absoluta como el Centro de e-Gobierno en San Salvador. El área de San Salvador está cubierta por tierra Silos que absorbe grandes cantidades de agua en las épocas de lluvia y está situado en el punto medio de una pendiente relativamente empinada desde las montañas con picos que exceden los 2000 metros hasta la costa del Océano Pacífico. Una vez que ocurra un terremoto en la zona de subducción causado por un levantamiento en la placa tectónica, los edificios que no cuentan con medidas antisísmicas serán destruidos fácilmente, como ha ocurrido varias veces en el pasado. Ver el Apéndice 5 para el Plan de Construcción del Centro de e-Gobierno, donde el edificio es compartido por SNET y Protección Civil, también se incluye un presupuesto preliminar.

2) Necesidad de Ubicar el Edificio con Consideraciones Apropiadas para las Condiciones del Lugar y Alrededores

Existen muchas líneas de fallas geológicas en el área de San Salvador centrándose en el Cerro San Salvador y, por lo tanto, varios lugares en el área están en peligro de terremotos directamente sobre el potencial epicentro. Los ríos que fluyen desde el Cerro San Salvador también son conductos de aguas de inundaciones destructivas. Las áreas en que se pueden construir edificios seguros son limitadas. Se debe realizar una investigación profunda de las condiciones del lugar y el efecto de la construcción en las áreas aledañas incluyendo impactos sociales.

(2) Servicios

El Centro de e-Gobierno no será sólo un edificio físico que albergue un centro de datos, sino también ofrecerá varios niveles de servicios funcionales a varias instituciones del gobierno y otras organizaciones en El Salvador. En efecto, se convertirá en un centro de estímulo para el propósito de promover el crecimiento del sector de TIC en el país, en términos de cantidad y calidad. Tipos de servicio ofrecidos por el Centro de e-Gobierno pueden incluir los siguientes.

Tabla 1.6 Requerimientos para el Centro de e-Gobierno

Categoría	Servicios	Comentarios
Red	Servicios de Servidor de Web	El Centro puede albergar aplicaciones Web compartiendo recursos (conexión de hardware / red) para múltiples organizaciones que desean poseer sitios Web, resultando en el ahorro de costos y recursos humanos. Las municipalidades son los usuarios más probables.
Operación del Sistema	Servicios de Alojamiento	El hardware de algunas organizaciones puede ser acomodado en el Centro para estar libre del mantenimiento operativo en un mejor ambiente. También se puede establecer sistemas de back up acá. Cada institución se puede librar de mantener instalaciones de back up separadas.
	Servicio de Back-up de Datos en Línea	Los datos que están en el sistema primario de cada organización (usuario) se transmiten a servidores de backup en el Centro y para ser mantenidos en un ambiente seguro. Cuando ocurre un incidente dañino en el sistema primario como la caída de datos o un desastre natural, los datos intactos pueden ser retransmitidos para restaurar el estatus de los datos al momento de la caída.
	Servicio de Replicación de Datos	Datos pueden ser transmitidos periódicamente del sistema primario al Centro. En el caso de la caída de datos, pueden ser recuperados fácilmente.
	Sistema de Apoyo al Servicio	Cuando un sistema primario falla por cualquier motivo y es difícil de resumir, este servicio puede encargarse del sistema en stand-by CALIENTE o FRÍO aunque puede ser más pequeño que el sistema primario.
	Servicios de Intercambio de Datos	Apoyar el intercambio de datos entre organizaciones de manera estándar.
Monitoreo	Protección de virus	Se instala un software anti-virus en el servidor y para actualizarlo para que todos los usuarios dentro del WAN del Gobierno estén protegidos contra virus del mayor nivel.
	Servicios de administración de registro de accesos	Se captura y reporta el acceso a bases de datos y sistemas importantes para encontrar accesos ilegales y filtraciones de datos.
	Administración de Clientes	Se puede monitorear cualquier movimiento en cada PC para prevenir el uso ilegal y la filtración de datos. También se identifican aplicaciones inútiles.
Seguridad	Servicio de autenticación	Los ciudadanos son identificados y autenticados para acceder al portal del e-Gobierno. Solo están permitidos saltar al sistema aplicativo autorizado. Esta es la función que está enlazada con el Portal del e-Gobierno.
	Servicios de control de acceso	Se maneja el perfil para los usuarios gubernamentales para brindar los derechos de acceso a los sistemas aplicativos correctos. Esta función se enlaza con el portal Intra-Gobierno.
	PKI	Infraestructura Pública Clave (PKI)
Operación	Servicios técnicos	Acá se apoyará los problemas e implementación de hardware.
	Servicios de Ingeniería de Redes	Se apoyará toda la construcción LAN y la conexión de redes.
	Servicios de Operación	La división de TI de las instituciones puede solicitar operaciones remotas para los sistemas ubicados en las instalaciones de aquellas instituciones.
Aplicación	Portal Intra - Gob.	Todas las aplicaciones internas del gobierno serán enlazadas desde esta función.
	Portal de e-Gobierno	Una sola entrada a e-Gobierno para los ciudadanos.
	Documento Abierto	Se albergan aplicaciones de Web comunes como Web-office para reducir los costos de licencias y para estandarizar el formato de los documentos.
	Portal de Pago	Cuando los ciudadanos tienen que pagar tarifas por los servicios, se utiliza esta función en conjunto con algunos servicios.

Categoría	Servicios	Comentarios
	Vídeo Conferencia	Se prepararán salas de videoconferencia para los usuarios del gobierno. También se utilizarán para entrenamiento.
Otros	Banco tecnológico	Acá se manejan componentes comunes del subsistema o programas para todas las instituciones. Todas las instituciones lo pueden utilizar para mejorar la productividad y la calidad. También se almacena el software desarrollado por una institución para que sea utilizado nuevamente.
	Centro de Entrenamiento	Se llevará a cabo el entrenamiento para el personal de TI en el gobierno. También se realizará por medio del sistema de videoconferencias. Los contenidos no son sólo generales como MS, conducta de Oracle, sino que también incluyen aspectos más específicos como la definición de estándares y normas.
	Centro de Ayuda.	Problemas técnicos que ocurren en las instituciones del gobierno se reciben por medio del mecanismo de centro de ayuda.
	Centro de llamadas	Puntos de contacto simples para que los ciudadanos realicen cualquier pregunta sobre los sistemas de e-Gobierno. Temas relacionados con el sistema de cada institución serán dirigidos a la institución responsable.

Fuente: Grupo de Estudio de JICA

(3) Sistemas

Algunos sistemas para los servicios de e-Gobierno tienen que ser hechos sobre medida para propósitos específicos. Ver a continuación.

1) Portal de e-Gobierno

Todos los usuarios de e-Gobierno (usuarios de fuera del Gobierno) podrán acceder a este portal. Todos los servicios GAC, GAN están enlazados así que los usuarios no tienen que saber los URLs de cada servicio y otros sitios Web.

Los usuarios reciben mensajes del Gobierno automáticamente. Esto ayuda a recordarles a los usuarios de los procesos necesarios para los servicios del gobierno que se encuentran disponibles en línea y fuera de línea. Los servicios comunes se encuentran disponibles sin la autenticación de usuarios inclusive para viajeros extranjeros.

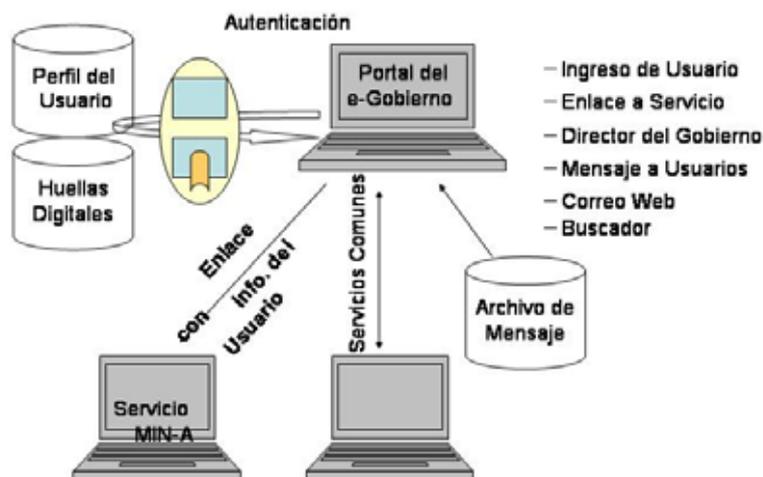
2) Función de Autenticación de Usuarios

Los perfiles de los usuarios se manejan detrás del portal. Cuando un usuario ingresa a un portal, es necesario que escaneé su DUI para identificar el código de usuario como DUI. Además, se verifica las huellas digitales para poder revisar si un DUI ha sido perdido o robado.

Los usuarios que utilicen su propia PC o computadores de oficina sin escáner de tarjetas y reconocedor de huellas digitales pueden ingresar a esta función de diferentes maneras. Una manera es con una dirección TCP/IP registrada y otra manera es con un código de usuario y contraseña. En este caso, los mismo servicios que PAT están disponibles, pero en PCs limitadas (estas tienen que ser registradas con anticipación). Otro caso es por código de Usuario, contraseña, y algún ingreso de datos para identificar al individuo. Es posible que este último no permita el acceso a todos los servicios debido al bajo nivel de autenticación.

Se puede registrar substitutos para los padres de niños pequeños, o asistentes de personas mayores, etc.

Se registra los servicios autorizados y esta información se pasará a cada aplicación. (Es posible que se modifiquen las funciones de autenticación de los sistemas existentes.) Cada sistema aplicativo debe considerar que sólo se puede manejar los datos principales de los usuarios principales.



Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Figura 1.16 Portal y Autenticación de e-Gobierno

3) Portal Intra-Gobierno

Esto es para los usuarios del gobierno. Cuando un usuario se registre en su PC, sólo los sistemas aplicativos permitidos al usuario aparecen en su desktop. Los derechos de acceso y los derechos de uso de cada aplicación también son manejados por cada usuario. El uso de escáners de tarjetas y reconocedores de huellas digitales es considerable.

4) Portal de Pagos

Esta función se enlazará con los sistemas de bancos o tarjetas de crédito. Esta función es utilizada cuando se cobra por un servicio. Por ejemplo, la obtención de partidas de nacimiento cobra la cantidad de un dólar americano por cada uno. Utilizando esto, los usuarios no necesitan ir al banco o a las agencias del gobierno.

1.3.3 Función y Diseño del Edificio

(1) Funciones

1) Planeamiento

- El planeamiento de negocios es coordinado. Esto incluye la implementación de nuevos servicios, el arreglo y diseño del esquema de cargo, evaluación de servicios, calculo/evaluación de costos, temas contractuales con subcontratistas, etc.
- El número estimado de personal en este grupo es entre 3 y 5.

2) Administración

- Este grupo es responsable de la administración general del Centro de e-Gobierno.
- El número estimado de personal acá es entre 3 y 5.

3) Comité de Promoción de Estandarización

- Está compuesto por personas ad hoc de varias instituciones incluyendo los sectores académicos y privados. Los detalles de describen en Sección 1.6 estándares y normas.

4) Comité de Auditoria del Sistema

- Está compuesto por personas ad hoc de varias instituciones incluyendo los sectores académicos y privados. Los detalles se describen en Sección 1.6 estándares y normas.

5) Adquisiciones

- Acá se maneja todas las instalaciones dentro del Centro de *e-Gobierno* y sus adquisiciones de servicios. Las solicitudes de adquisiciones en las instituciones se reportan al Centro de *e-Gobierno* y este grupo las aprueba en base a las reglas de adquisiciones definidas en los estándares y normas.
- El número estimado de personal acá es entre 3 y 5.

6) Servicio de Centro de Datos

- Todo el hardware y sistemas en el Centro de Datos (cuarto de servidor) opera bajo este grupo. Los sistemas en el centro de datos incluyen servicios de servidor, servicios de alojamiento, servicios de back-up, y otros servicios de subsistemas comunes.
- Las operaciones incluyen la operación y monitoreo regular (detectar problemas, revisión de rendimiento), mantenimiento regular, y recuperación del sistema. También se puede realizar servicios de operaciones para sistemas en otras ubicaciones. Se debe encontrar cualquier problema antes que algún usuario reporte el problema.
- Se debe instalar un sistema de manejo de operaciones para asistir en estas tareas.
- Se debe emplear a operadores más allá de las horas normales de oficina del gobierno incluyendo los fines de semana. Se requiere dos turnos, mientras que se planea tres en el futuro. No necesariamente tienen que estar cubiertos por funcionarios del gobierno. Pueden ser contratados por medio de empresas privadas de tercerización.
- Los centros de llamadas para los ciudadanos están bajo este grupo. Los centros de llamadas tienen que mantener comunicación cercana con los operadores en los centros de datos para conocer la situación del sistema actualmente en marcha, y con instituciones que brindan sistemas aplicativos de *e-Gobierno* enlazadas con el portal de *e-Gobierno*.
- El número estimado de personal interno acá es entre 3 y 5 quienes se dedican al planeamiento y administración. Las operaciones actuales son tercerizadas al sector privado. El personal del centro de llamadas aumentará empezando con 5 a 10 personas en la medida que aumente el número de usuarios.

7) Entrenamiento

- El entrenamiento se ofrece principalmente para el personal de TIC en el gobierno.
- Se realiza investigaciones sobre las tendencias tecnológicas y entrenadores de institutos de entrenamiento realizan entrenamientos generales para sistemas como Oracle, MS, Cisco, etc. Existen entrenamientos específicos en el *e-Gobierno* como estándares y normas definidos, subsistemas listos en uso, componentes comunes que son para aplicaciones Web, software utilizable desarrollado por algunas instituciones, etc.
- Se desarrolla programas de entrenamiento. En el futuro, se facilitará el *e-Aprendizaje* para los usuarios fuera de San Salvador.
- La comunicación estrecha con el Comité de Promoción de Estandarización, el Banco Tecnológico y otras organizaciones del Centro de *e-Gobierno* es importante. El número estimado de personal interno acá es entre 2 y 3 quienes se dedican a planificación y arreglos. Los instructores actuales se solicitan de otras organizaciones incluyendo al sector privado.

8) Servicio de Campo

- Se suministra servicios a agencias del gobierno. Los centros de llamadas para los usuarios del gobierno (centros de ayuda) recibirán requerimientos de ellos. En caso sea necesario, el personal de acá visitará las oficinas de los usuarios para atender los requerimientos de los usuarios.
- El número estimado de personal interno acá es entre 2 y 3 quienes son gerentes y operadores.

9) Servicios de Redes

- Ubicado en el NOC, se opera el WAN del Gobierno. Mayores detalles se describen en 1.1.1.

10) Servicios de Software

- El papel principal es el desarrollo de programas comunes, que pueden ser utilizados para programas aplicativos comunes en cualquier agencia. El apoyo de la adaptación e implementación de Subsistemas Comunes y el Banco Tecnológico bajo este grupo almacena y notifica a las agencias de los desarrollos en cuanto a software.
- Este grupo informará a todas las instituciones de nuevo software desarrollado por cualquier institución o municipalidad. Este software puede volver a ser utilizado por otra institución después de su adaptación, en caso sea necesario. Estos pueden ser ubicados en servidores para que varias instituciones las utilicen sin tener que instalarlos en cada agencia como un servicio ASP.
- El número estimado de personal interno acá es entre 3 y 5 quienes tienen experiencia en el manejo de proyectos de desarrollo de software. El desarrollo actual de software se terceriza al sector privado.

11) Sistema de Manejo de Instalaciones (FMS)

- Para poder controlar las construcciones y el equipo de construcción, se establece el FMS, que maneja controles automatizados de edificios por motivos de seguridad como cámaras de seguridad, iluminación, aire acondicionado, generadores, aspersores, y alarmas contra incendios. De acuerdo al FMS según lo indicado por O&M, la instalación de FMS al sistema de redes de edificios será por medio del sistema de puentes entre cada red.
- El número estimado de personal interno acá es entre 5 y 7 quienes tienen experiencia profesional en mantenimiento. FMS se desarrollará con una empresa de consultoría arquitectónica.

(2) Construcción y Diseño

Se consideraron varios factores al diseñar el Centro de e-Gobierno en El Salvador para que fuera la instalación líder en su rubro en Centroamérica. Los factores incluyeron la experiencia pasada en desastres y sus datos analíticos, condiciones meteorológicas, otras condiciones ambientales, condiciones técnicas como el planeamiento de la ciudad, códigos de construcción, técnicas de construcción, costos, adquisición de materiales, y cronograma de construcción, y factores sociales como estructura administrativa y práctica, condiciones de trabajo, costumbres de vida, y turismo social. Esta parte será refinada en la siguiente etapa del estudio pero hasta ahora se considerarán las siguientes pautas.

Ubicación

La ubicación del Centro de e-Gobierno se determinará en consulta con SNET, Protección Civil, y expertos en geología con respecto a terremotos. También se considerarán los puntos indicados por OMPASS. Se analizarán los resultados de las encuestas de campo en términos de la facilidad del trabajo de construcción, la distancia de las instituciones clientes en el gobierno, acceso, telecomunicaciones, fluido eléctrico, provisión de agua y desagüe, efectos en los residentes en las áreas aledañas, y efectos de establecimientos aledaños tales como fábricas.

Espacio Interno

Se determinará un plan de funciones del Centro después de que varias organizaciones determinen los requerimientos, que a su vez establecerán requerimientos para el espacio interno del edificio. Los planos internos seguirán los códigos de construcción y los reglamentos contra incendios.

Movimiento Funcional de Personas

Las funciones se agrupan por flujo y cada piso será elaborado para representar un papel funcional claro. La relación entre los cuartos debe estar reflejada en la instalación de los cuartos. Se busca el flujo balanceado de personas para que algunas funciones puedan ser realizadas en el mismo ambiente, resultando en eficiencia espacial. Se tomará en cuenta la evacuación en el caso de un desastre designando rutas de evacuación y la ubicación de cuartos.

Estructura del Edificio

San Salvador se encuentra sobre la Placa Silus Plateau, que tiene una tendencia a ser licuificada, y un movimiento excesivo puede causar derrumbes en el caso de un terremoto. Se adoptará una estructura adecuada para estas condiciones y se utilizarán estándares publicados por la Sociedad de Arquitectos e Ingenieros de Japón.

Estructura Anti-Sísmica

Se adoptará una estructura anti-sísmica. La tecnología más avanzada de estructuras de edificación anti-sísmicas se encuentra en Japón. Dependiendo de la condición geológica del lugar en cuestión, es posible que la estructura pueda resonar con la vibración de un terremoto, a pesar de lo bien diseñada que esté. Se debe realizar un análisis exhaustivo de los patrones de vibración alrededor del lugar y un diseño de los cimientos y estructuras de base que minimicen la vibración y adoptar la mejor combinación. El análisis se basará en la “Guía y Manual de Cálculo de Estructuras Anti-Sísmicas” editado y publicado por la Sociedad de Arquitectos y Ingenieros de Japón.

Diseño de la Instalación

El Centro de e-Gobierno albergará servidores e instalaciones de almacenaje que contienen información importante del gobierno además de computadoras y sistemas de comunicación que conectan el Centro con las demás organizaciones del Gobierno de manera continua. Por lo tanto, es extremadamente importante que las instalaciones del Centro aseguren una operación completamente segura de estos equipos. Se debe considerar un sistema de administración de edificios que incluya el monitoreo de intrusos no identificados. Asimismo, también se considerarán medidas y equipos para ahorrar energía y obtener una operación de bajo costo.

Operación y Administración

Las operaciones del Centro de e-Gobierno deben ser realizadas considerando el hecho que las computadoras y equipos relacionados tendrán un corto periodo de utilidad óptima y deben ser reemplazados periódicamente bajo un plan de reinversión concomitante. Obviamente es mas importante asegurar la provisión continua de servicios al más alto nivel. La Sección 1.8 describe las sugerencias para realizar la operación y administración.

Costo de Construcción

El costo de construcción puede variar en hasta 30% dependiendo de la ubicación. Se realizará una investigación cuidadosa de costos con respecto a los métodos de construcción de unidades locales y mediante consultas a contratistas y documentos junto con los factores de ubicación y diseño para minimizar el costo del tiempo de vida del edificio.

Organización

La organización del Centro de e-Gobierno realmente será un factor crucial que afectará el éxito del Centro. La Sección 1.8 habla sobre este tema en mas detalle.

Se ha estudiado algunos factores de diseño y los siguientes puntos han sido discutidos con funcionarios del gobierno y otros expertos en El Salvador.

Lugar del Edificio

El gobierno de El Salvador sugirió, extra-oficialmente, el uso de dos lugares, un lugar designado para el edificio nuevo del Ministerio de Relaciones Exteriores y otro lugar designado para el edificio nuevo de la Oficina de Protección Civil. Se ha iniciado las investigaciones en ambos lugares.