

## Capítulo 10 Evaluación Conceptual de las Opciones de la Plataforma de e-Gobierno

### 10.1 Evaluación Económica

En esta sección se realiza el análisis económico del proyecto propuesto mediante comparaciones entre el caso con proyecto y el caso sin proyecto. Se prepara el flujo de caja incremental en función a los siguientes supuestos y se calcula el Tasa Interna Económica de Retorno (TIER) del proyecto para su evaluación.

#### 10.1.1 Supuestos Básicos

##### (1) Vida del Proyecto

La vida del proyecto es de 12 años desde Setiembre de 2007 hasta Agosto de 2019. El WAN del Gobierno y el Centro de e-Gobierno iniciarán sus operaciones en Octubre de 2009 mientras que la Base de Datos Maestra de los Ciudadanos y el Sistema de Información de Desastres estarán operativos en Enero de 2010. Un año en el Capítulo actual empieza en Setiembre y termina en Agosto. El año 2007, por ejemplo, cubre el periodo entre Setiembre de 2007– Agosto de 2008 y el año 2008 cubre el periodo entre Setiembre de 2008 – Agosto de 2009. El último año 2018 cubre el periodo de un año desde Setiembre de 2018 hasta Agosto de 2019.

##### (2) Año Base

Los precios están expresados netos del aumento de precios al nivel constante de precios de 2006.

##### (3) Precios

Todos los precios se muestran en moneda local (US\$).

##### (4) Factor de Conversión Estándar

Los costos y beneficios económicos excluyen imperfecciones del mercado incorporados que resultan de precios no competitivos, factores externos a la economía, y distorsiones fiscales como impuestos y subsidios. El factor de conversión estándar generalmente se aplica a costos y beneficios locales para convertirlos en precios económicos. El Salvador, sin embargo, adopta una política de comercio abierto, que se ha acelerado aun más con la implementación del CAFTA (Tratado Centroamericano de Libre Comercio con los Estados Unidos) en 2006. No existen subsidios o impuestos para las exportaciones y al mismo tiempo no hay impuestos de importación sobre los productos principales importados para este proyecto. Por lo tanto, los precios financieros son utilizados como los precios económicos para el análisis. (Se aplica un factor de conversión estándar de 1.0.).

##### (5) Impuestos

Los costos y beneficios económicos excluyen el impuesto de valor agregado de 13%.

##### (6) Contingencias

Los costos de inversión económica incluyen el 5% de contingencia física. No se incluye la contingencia de precios.

##### (7) Tasa de Descuento Económico

Instituciones financieras internacionales como el Banco Mundial y el Banco Asiático de Desarrollo generalmente aplican una TDE de 10% a 12%, neta de inflación, a los proyectos en países en vías de

desarrollo. Considerando la presencia de beneficios cualitativos además de incalculables beneficios cuantitativos debido a la falta de disponibilidad de datos, el proyecto establece la TDE objetiva en 10%.

### 10.1.2 Costos Económicos del Proyecto

#### (1) Costos de Inversión

Los costos de inversión financiera que se describieron en los capítulos anteriores no incluyen contingencia física o 13% VAT. Los costos de inversión financiera son ajustados a los costos de inversión económica agregando una contingencia física de 5%.

No hay costos de inversión en el caso sin proyecto.

La siguiente tabla resume los costos de inversión económica del proyecto, que suman US\$80.9 millones incluyendo costos de reinversión.

**Tabla 10.1 Costos de Inversión Económica**

(US\$ Millones)

	Costos de Inversión Inicial					Costos de Reinversión			Total	
	2007	2008	2009	2010	Sub-total	2012	2013	2014		Sub-total
WAN del Gobierno	12.2		2.7	2.7	17.6	9.5			9.5	27.0
Centro de e-Gobierno		7.2	3.2	0.3	10.7		1.6	0.2	1.9	12.6
Base de Datos Maestra de los Ciudadanos		1.8	0.9		2.7		1.1	0.6	1.7	4.4
Sistema de Información de Desastres		1.7	0.8		2.5		1.0	0.5	1.5	4.0
Subsistemas Comunes		4.7			4.7		1.4		1.4	6.1
Total Costos de Construcción	12.2	15.4	7.7	3.0	38.2	9.5	5.1	13	15.9	54.1
Tarifas de Consultoría	4.2	2.8	0.8		7.8				0.0	7.8
Total Costo Base	16.4	18.1	8.5	3.0	46.0	9.5	5.1	13	15.9	61.9
Contingencia Física (5%)	0.8	0.9	0.4	0.2	2.3	0.5	0.3	0.1	0.8	3.1
Total Costos de Construcción Económicos	17.2	19.0	8.9	3.2	48.3	19.4	10.5	2.6	32.6	80.9

Fuente: Grupo de Estudio de JICA

#### Valor Residual de Activos Fijos

El valor residual del edificio e instalaciones del Centro de e-Gobierno (US\$4.3 millones) se incluye al final del proyecto. El tiempo de vida de edificio e instalaciones del Centro de e-Gobierno está estimado en 47 años y 15 años respectivamente.

#### (2) Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos financieros de operación y mantenimiento son utilizados como costos económicos incrementales de operación y mantenimiento, excepto por los costos de electricidad/agua y los costos de mantenimiento del edificio del Centro de e-Gobierno. Los siguientes costos actuales de SNET y Protección Civil son deducidos de los costos de O&M del Centro de e-Gobierno. Estas dos organizaciones serán albergadas en el Centro.

Electricidad y agua: US\$0.1 millones por año

Costos de mantenimiento del edificio: US\$ 0.25 millones por año

El siguiente cuadro resume los costos económicos incrementales de O&M del proyecto.

**Tabla 10.2 Costos Económicos Crecientes de O&M**

	(US\$ Millones)					
	2009	2010	2011	2012	2015	2018
WAN del Gobierno	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0	2.8
Centro de e-Gobierno	0.9	1.9	2.4	2.6	2.6	2.7
Centro de e-Gobierno (edificio)	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Base de Datos Maestra de los Ciudadanos	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
Sistema de Información de Desastres	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
Subsistemas Comunes	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6
<b>Total Costos OM</b>	<b>5.9</b>	<b>7.0</b>	<b>7.5</b>	<b>7.7</b>	<b>7.8</b>	<b>7.1</b>
Contingencia Física (5%)	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
<b>Costos OM Económicos</b>	<b>6.1</b>	<b>7.4</b>	<b>7.9</b>	<b>8.1</b>	<b>8.2</b>	<b>7.5</b>

Fuente: Grupo de Estudio de JICA

### 10.1.3 Beneficios Económicos Cuantitativos

El Estudio considera los siguientes ítems como beneficios económicos cuantitativos del proyecto. Los ítems marcados con un asterisco son generados principalmente por el componente respectivo. Los ítems de beneficios económicos se describen en la siguiente sección.

**Tabla 10.3 Ítems de Beneficios Económicos Cuantitativos por Componente**

	Ítems de Beneficio Cuantitativo
WAN del Gobierno	*Reducción en Costos de Telecomunicaciones del Gobierno Central
	*Reducción en Costos de Telecomunicaciones de las Municipalidades
	Valor del Tiempo Ahorrado por los Ciudadanos que Solicitan Partidas de Nacimiento
	Reducción del Costo de Empleados Municipales que Atienden a los Ciudadanos que Solicitan Partidas de Nacimiento
	Reducción del Costo de Ingreso de Datos de los Ciudadanos
	Reducción de Daños a los Ciudadanos
Base de Datos Maestra de los Ciudadanos	*Valor del Tiempo Ahorrado por los Ciudadanos que Solicitan Partidas de Nacimiento
	*Reducción del Costo de Empleados Municipales que Atienden a los Ciudadanos que Solicitan Partidas de Nacimiento
	*Reducción del Costo de Ingreso de Datos de los Ciudadanos
Sistema de Información de Desastres	*Reducción de Daños a los Ciudadanos
Centro de e-Gobierno	*Reducción de Daños a RNPN, SNET y Protección Civil
	Facilidad para que los Otros 3 Componentes Cumplan sus Beneficios Respectivos
Estándares & Normas / Subsistemas Comunes	Facilidad para que los Otros 3 Componentes Cumplan sus Beneficios Respectivos

Fuente: Grupo de Estudio de JICA

(1) WAN del Gobierno

1) Reducción en los Costos de los Servicios de Telecomunicaciones

Gobierno Central

La siguiente tabla resume los costos de los servicios de telecomunicaciones incurridos por el Gobierno Central de El Salvador en 2004-2006. Se asume que los costos de los servicios de telecomunicaciones del Gobierno Central, bajo el caso sin proyecto, seguirán aumentando en 3.7% por año (la misma tasa que en 2006), netos de inflación.

**Tabla 10.4 Costos de los Servicios de Telecomunicaciones Incurridos por el Gobierno Central**

	(US\$ Miles)		
	2004	2005	2006*
Costos de Servicios de Telecomunicaciones	11,301	13,593	14,639
Cambio A/A (Neto de Inflación)	-	+14.9%	+3.7%

\*El dato de 2006 es el presupuesto.

Fuente: Gobierno de El Salvador

Se calcula los costos de los servicios de telecomunicaciones del Gobierno Central tanto para el caso con proyecto como para sin proyecto en base de los siguientes supuestos y se resumen en la siguiente tabla.

- Desglose de los cargos mensuales de los servicios de telecomunicaciones: 2/3 teléfonos y 1/3 datos.
- Desglose de los cargos telefónicos mensuales: 2/3 a las oficinas del gobierno y las municipalidades y 1/3 a las otras.
- Los cargos telefónicos a las oficinas del gobierno y las municipalidades se convertirán en cero en el caso con proyecto a partir del 2011 ya que se utilizarán teléfonos IP sin costo.
- Los costos de comunicación de datos serán reducidos en 40% en el caso con proyecto debido al descuento por volumen desde el 2009 en adelante.

**Tabla 10.5 Costos de los Servicios de Telecomunicaciones del Gobierno Central Con y Sin el Proyecto**

	(US\$ Miles)									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2018	
<b>Con el Proyecto</b>										
Tarifas de Servicio de Telecom (Total)				10,507	10,141	9,733	9,282	7,948	9,512	
Teléfonos				7,247	6,760	6,229	5,650	4,183	5,006	
Al GC y Municipalidades				3,623	3,005	2,336	1,614	0	0	
A Otros				3,623	3,756	3,893	4,036	4,183	5,006	
Datos				3,261	3,380	3,504	3,632	3,765	4,506	
<b>Sin el Proyecto</b>										
Tarifas de Servicio de Telecom (Total)	14,639	15,174	15,729	16,305	16,901	17,519	18,160	18,824	22,528	
Teléfonos	9,759	10,116	10,486	10,870	11,267	11,679	12,107	12,549	15,018	
Al GC y Municipalidades	6,506	6,744	6,991	7,247	7,512	7,786	8,071	8,366	10,012	
A Otros	3,253	3,372	3,495	3,623	3,756	3,893	4,036	4,183	5,006	
Datos	4,880	5,058	5,243	5,435	5,634	5,840	6,053	6,275	7,509	
<b>Aumento de Tarifas de Servicios de Telecom</b>				-5,797	-6,760	-7,786	-8,878	10,876	-13,016	
Reducción de Costos (%)				35.6%	40.0%	44.4%	48.9%	57.8%	-57.8%	

(Los costos incluyen el 13% VAT.)

Fuente: Gobierno de El Salvador y Grupo de Estudio de JICA

Municipalidades

El siguiente cuadro resume el estimado de los costos de los servicios de telecomunicaciones incurridos por las municipalidades en los casos sin y con proyecto en base a los siguientes supuestos.

- Número de municipalidades: 262
- Municipalidades conectadas a Internet: 1/3 de 262
- Desglose de los costos mensuales de los servicios de telecomunicaciones: 4/5 para teléfonos y 1/5 para datos.
- Costos promedios actuales de los servicios de telecomunicaciones/municipalidad/mes: US\$75
- Desglose de los costos telefónicos mensuales: 2/3 a las oficinas del gobierno y las municipalidades; y 1/3 a los otros.
- Los costos de datos se duplicarán con el proyecto en comparación con sin el proyecto en la medida que las municipalidades aumenten o inicien el uso de Internet.
- Las llamadas telefónicas a las oficinas del gobierno y las municipalidades se convertirán en cero gradualmente en el caso con proyecto a partir del 2009 ya que se utilizarán teléfonos IP sin costo.
- Tasa de incremento anual de los costos de servicios de telecomunicaciones en el caso sin proyecto: 3.7% neto de inflación.

**Tabla 10.6 Costos de los Servicios de Telecomunicaciones de las Municipalidades Con y Sin el Proyecto**

	(US\$ Miles)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2018
<b>Con el Proyecto</b>								
Tarifas de Servicio de Telecom (Total)				204	142	75	78	97
Teléfonos				178	129	75	78	97
Al GC y Municipalidades				108	56	0	0	0
A Otros				70	73	75	78	97
Datos				25	13	0	0	0
<b>Sin el Proyecto</b>								
Tarifas de Servicio de Telecom (Total)	236	245	254	263	273	283	293	365
Teléfonos	189	196	203	203	210	218	226	281
Al GC y Municipalidades	126	130	135	135	140	145	151	188
A Otros	63	65	68	70	73	75	78	97
Datos	47	49	51	51	53	55	57	70
<b>Aumento de Tarifas de Servicios de Telecom</b>				-59	-131	-207	-215	-267
Reducción de Costos (%)				22.5%	47.9%	73.3%	73.3%	-73.3%

(Los costos incluyen el 13% VAT.)

Fuente: Grupo de Estudio de JICA

## (2) Base de Datos Maestra de los Ciudadanos

### 1) Valor del Tiempo Ahorrado por los Ciudadanos

El valor del tiempo ahorrado por los ciudadanos al obtener partidas de nacimiento accediendo a la base de datos por medio del Internet se calcula como beneficios incrementales en comparación con el método tradicional. Las partidas de nacimiento son necesarias para solicitar un trabajo, visas, pasaportes, renovar documentos de identidad, contraer matrimonio y para otros tramites en el país. La Municipalidad de Santa Tecla informa que aproximadamente 56% de 250 a 500 ciudadanos que acuden a la oficina a diario solicitan la emisión de partidas de nacimiento. Otras partidas como las de defunción (13.5%), matrimonio (6.8%) y divorcio (6.8%) conforman un 27% adicional de los documentos totales solicitados por los ciudadanos.

El valor del tiempo ahorrado por los ciudadanos se calcula en base de los siguientes supuestos.

- Promedio de días de trabajo por mes: 22 días
- Promedio de horas de trabajo por día: 7.5 horas
- Ingreso promedio por trabajador/hora: US\$1.9<sup>1</sup>
- Valor económico producido por los trabajadores: el doble del sueldo

<sup>1</sup> Se reporta que el ingreso promedio mensual es de US\$321.2 en 2005 (Banco Central de Reserva).

- Ciudadanos con empleo: 50%<sup>2</sup> de las personas que solicitan partidas de nacimiento en sus hogares y municipalidades (100% de aquellos en oficinas/otros)
- Tiempo promedio requerido para obtener una partida de nacimiento en las municipalidades: 0.5 horas en ciudades (63% del total) y 2.5 horas en áreas rurales (37% del total) (1.24 horas promedio)
- El tiempo promedio para completar las transacciones de Internet en las municipalidades: 0.5 horas
- Costo de tiempo de transacciones de Internet en el hogar y la oficina: Cero (las transacciones de Internet se pueden realizar inclusive fuera de horas de trabajo, por lo tanto existe un costo de oportunidad de tiempo de cero)
- Tiempo promedio de viaje ida y vuelta a las municipalidades: 3 horas (en las ciudades y en las áreas rurales)
- Tasa de crecimiento anual de la población total: 1.6% (hasta 2010), 1.4% (2010-2015) y 1.3% (2015-2025)
- Penetración de Internet en 2005: 9.1% (1.6% hogares y 7.5% oficina/otros) (Aquellos con acceso a Internet en el hogar y en la oficina sólo están incluidos en los datos de hogares.)
- Tasa objetivo de penetración de Internet en 2018: 50% (35% hogar y 15% oficina/otros)
- La tasa de penetración de Internet aumentará a tasas iguales durante 2006-2018, tanto para el hogar como para la oficina/otros.
- La tasa objetivo de aquellos que realicen transacciones de Internet con respecto a aquellos con acceso a Internet en 2018 (60% hogar y 15% oficina/otros).
- Aquellos que realicen transacciones de Internet en 2009 (15% hogar)
- La participación de aquellos que realicen transacciones de Internet en el hogar con respecto a aquellos con acceso a Internet en el hogar aumentará a tasas iguales durante 2009-2018.
- La participación de aquellos que realicen transacciones de Internet en la oficina/otros será 1/4 del total de los usuarios de hogares.
- El número de PC's instaladas en las municipalidades aumentará gradualmente a 400 en 2012 (promedio de 4 unidades para 100 municipalidades).
- El número de solicitudes de partidas de nacimiento por PC/día en las municipalidades aumentará gradualmente a 4 en 2013.
- El número de redes inalámbricas locales aumentará gradualmente a 300 en 2012.
- El número de aplicaciones para certificados de nacimiento por PC/día/red inalámbrica local gradualmente aumentará a 4 en el 2013.
- Frecuencia con que se solicita partidas de nacimiento: Edades entre 15 - 64 (59% de la población); una vez cada tres años, menores de 15 y mayores de 64 (41%); una vez cada seis años.
- Costo de tiempo de pago para transacción de Internet: oportunidad de costo de tiempo de Cero (transferencia bancaria por Internet o cargo directo a las cuentas bancarias de los ciudadanos).

El Apéndice 2 muestra que un número de personas cada vez mayor usaría el Internet para poder obtener partidas de nacimiento una vez desarrollados e instalados el WAN del Gobierno, el Portal del Gobierno y la Base de Datos Maestra de Ciudadanos a partir del año 2009. El cuadro proyecta el número de usuarios de Internet por ubicación de computadoras, es decir, hogar, oficina y municipalidades. Se espera que el 62% de las partidas de nacimiento se obtengan por medio de Internet en el año 2018.

## 2) Reducción de Costos de los Empleados Municipales que Atienden a Ciudadanos que Solicitan Partidas de Nacimiento

La eficiencia de los empleados municipales que atienden a los ciudadanos que solicitan partidas de nacimiento mejorará dado que no tendrán que seguir atendiendo a los ciudadanos si estos solicitan las partidas por Internet. El mejoramiento de la eficiencia se calcula como la reducción en costos de estos empleados municipales en base de los siguientes supuestos.

---

<sup>2</sup> El estudio asume que algunos ciudadanos empleados solicitan a sus familiares o amigos desempleados que obtengan partidas de nacimiento para ellos en el caso sin proyecto.

- Sueldo promedio mensual de los empleados del gobierno que atienden a los ciudadanos en las municipalidades: US\$320<sup>3</sup>
- Costo total de un empleado municipal: 1.5 veces el sueldo
- Días de trabajo por mes: 22 días
- Horas de trabajo por día: 7 horas
- Tiempo promedio requerido para preparar una partida de nacimiento en las municipalidades: 10 minutos en las ciudades (63% del total) y media hora en las áreas rurales (37% del total) (0.3 horas en promedio)

El Apéndice 2 resume la reducción en el costo de los empleados municipales durante la vida del proyecto.

### 3) Reducción del Costo de Ingreso de Datos de los Ciudadanos

*Docusal*, una empresa privada con 400 a 500 empleados, está a cargo de ingresar los datos de nacimiento y defunción de los ciudadanos. El costo mensual de tercerización a *Docusal* se estima en US\$200,000. Debido a que las municipalidades podrán ingresar los datos de los ciudadanos por su cuenta, los costos de tercerización a *Docusal* serán reducidos sustancialmente a partir del 2009. El estudio estima una reducción de costos del 60% a partir del 2018.

Se espera que la reducción de costos de tercerización a *Docusal* aumente gradualmente a US\$1.3 millones por año en 2018. ( $US\$200,000 \times 12 \text{ meses} \times 60\% \div 1.13 \text{ (VAT)} = US\$ 1.3 \text{ millones}$ )

### (3) Sistema de Información de Desastres

El Quinto Informe del Plan a Largo Plazo 2002-2009 de la OMM (Organización Meteorológica Mundial) indica que ‘cada dólar invertido en Servicios Meteorológicos y Hidrológicos nacionales produce un retorno económico muchas veces mayor, a menudo diez veces o más, aparte del beneficio incalculable para el bienestar humano.’ Por lo tanto, el estudio asume un retorno de ocho veces (beneficios económicos) a los costos de inversión analizados y los costos anuales de O&M del Sistema de Información de Desastres para cada año de la vida del proyecto.

### (4) Centro de e-Gobierno

#### 1) Reducción en Daños a RNPN, SNET y Protección Civil

La reducción en daños a RNPN, SNET y Protección Civil se calcula a continuación como beneficios incrementales del Centro de e-Gobierno.

Se asume que un desastre natural ocurrirá durante la vida del proyecto del Centro de e-Gobierno (2009-2028) que será lo suficientemente grande como para malograr y suspender el sistema de redes de las computadoras y comunicaciones de RNPN, SNET y Protección Civil durante un mes en el caso sin proyecto. El daño esperado en cada institución en el caso sin proyecto se calcula en base de los siguientes supuestos. Se planifica que el SNET y Protección Civil serán albergados en el Centro de e-Gobierno con estructura antisísmica mientras que los datos de RNPN tendrán un sistema de back-up en el Centro de e-Gobierno, en el caso con proyecto. (El CNR está excluido de la lista ya que planifica instalar el sistema de back-up incluso en el caso sin proyecto.)

#### Registro Nacional de Personas Naturales (RNPN)

Para reiterar el papel de *Docusal*, está a cargo de ingresar los datos de nacimiento y defunción de los ciudadanos de El Salvador. Se anticipa que a *Docusal* se le asignará un mes adicional de trabajo para completar el ingreso de datos en el caso que ocurra un desastre natural. Los costos mensuales de tercerización a *Docusal* se estiman en US\$200,000 con VAT. Por lo tanto, los daños en el caso sin proyecto se calculan en US\$0.18 millones ( $US\$0.2 \text{ millones} \div 1.13 \text{ (VAT)} = US\$0.18 \text{ millones}$ ).

<sup>3</sup> El sueldo promedio mensual de los empleados del Gobierno Central se ha reportado como US\$458.63 en 2005 (Banco Central de El Salvador), del cual se estima que aproximadamente 70% es el sueldo promedio mensual de aquellos que atienden a los ciudadanos en las municipalidades.

### SNET

SNET inició sus operaciones en Julio del 2002. SNET monitorea, reúne y analiza los datos meteorológicos y brinda información al público. Se asume que los datos de SNET serán destruidos por un desastre natural en el 2012 la mitad de la vida del proyecto en el caso sin proyecto. A diferencia de los datos del RNPN, los datos del SNET no se pueden restaurar ya que son datos de monitoreo meteorológico del día a día; sin embargo, el daño, o beneficio incremental, se calcula como costos acumulados de los empleados durante 10 años (2002-2012), en base de los siguientes supuestos:

- Sueldo mensual promedio de los empleados de SNET: US\$952.38
- Costo promedio de los empleados: 1.5 veces el sueldo
- Numero promedio de empleados de SNET desde 2002 hasta 2012: 100
- 3/4 de los datos serán destruidos por el desastre natural.

El beneficio incremental se calcula en US\$12.9 millones ( $US\$952.38 \times 1.5 \text{ veces} \times 12 \text{ meses} \times 10 \text{ años} \times 100 \text{ empleados} \times 0.75$ ).

Además, los costos de reemplazo del equipo de SNET se asumen en US\$0.6 millones (El valor aproximado actual del equipo US\$0.9 millones  $\times 0.75 \div 1.13$  (VAT) = US\$0.6 millones).

### Protección Civil

Protección Civil juega un rol de coordinador cuando el país está golpeado por un desastre mediante la investigación de los daños y los contactos con las oficinas respectivas para despachar rescates, comida y agua, etc. De la discusión anterior, un promedio anual de daños humanos causados por los terremotos y otros desastres naturales se estima en US\$14 millones.<sup>4</sup> Se asume que las operaciones de Protección Civil serán suspendidas una vez que un desastre natural golpee a San Salvador en la mitad de la vida del proyecto en 2012, aumentando el daño en un 10% conservador en el escenario sin proyecto. Por lo tanto, el beneficio incremental se calcula en US\$1.4 millones.

### Terremotos

La siguiente tabla resume los daños causados por los terremotos durante los últimos 55 años en El Salvador.

**Tabla 10.7 Daños de Terremotos en El Salvador**

	<b>Magnitud</b>	<b>Fallecidos</b>	<b>Heridos</b>	<b>Refugiados</b>	<b>Epicentro</b>
1951/5/6	6.2	Más de 400	N.D.	N.D.	Jucuapa y Chinameca
1965/5/3	6.0	125	400	N.D.	San Salvador
1982/6/19	7.0	8	96	N.D.	Región del Pacífico (afectó a San Salvador)
1986/10/10	5.4	1,500	10,000	N.D.	San Salvador
2001/1/13	7.6	944	5,565	1,364,160	Mar afuera (afectó a San Salvador)
2001/2/13	6.5	315	N.D.		Mar afuera (afectó a San Salvador)
Total	-	2,977	16,061	1,364,160	-
Total (US\$ millones)	-	381	5	219	-

Fuente: Protección Civil y Grupo de Estudio de JICA

Los daños sufridos por las víctimas (fallecidos, heridos y refugiados) son convertidos en valor económico en base de los siguientes supuestos:

<sup>4</sup> Los daños a casas y tierras no se han incluido en el análisis debido a la falta de disponibilidad de datos.



- Edad promedio de las víctimas: 30 años (edad promedio de la nación asumida por la estructura de edades<sup>5</sup>)
- Proporción de las víctimas con empleo: 50%<sup>6</sup>
- Ingreso mensual promedio de las víctimas: US\$321.2
- Valor económico producido por los trabajadores: Dos veces el sueldo
- Promedio de años trabajados durante el tiempo de vida: 42 años (desde 18 hasta 60 años de edad)
- Periodo promedio para recuperarse de las heridas: Un mes
- Periodo promedio de los refugiados para regresar a la vida pre-desastre: Medio mes
- Crecimiento de la población durante la vida del proyecto: No se ha considerado

Los daños totales de los fallecidos, heridos y refugiados durante los últimos 55 años se calculan en US\$381 millones, US\$5 millones y US\$219 millones con un promedio anual de daños simples de US\$6.9 millones, US\$0.1 millones y US\$4.0 millones, por un total de US\$11 millones. Asumiendo que los daños causados por el terremoto a Protección Civil aumentarán el número de las víctimas en un 10% en el caso sin proyecto, los beneficios incrementales serían de US\$1.1 millones.

$(US\$321.2 \times 2 \text{ veces} \times 12 \text{ meses} \times 30 \text{ años} (60-30) \times 2,977 \times 50\% + US\$321.2 \times 2 \text{ veces} \times 1 \text{ mes} \times 16,061 \times 50\% + US\$321.2 \times 2 \text{ veces} \times 0.5 \text{ meses} \times 1,364,160 \times 50\%) / 55 \text{ años} \times 0.1 = US\$1.1 \text{ millones}$

#### Otros Desastres

No existen datos disponibles de víctimas de otros desastres naturales como inundaciones, derrumbes y erupciones de volcanes en El Salvador. Asumiendo que los otros desastres causen aproximadamente 1/4 parte de los desastres de terremotos, como fue indicado por varios funcionarios del gobierno, el daño promedio simple anual sería de US\$0.3 millones.

Se ignora los costos de reemplazo del equipo de Protección Civil debido a la falta de disponibilidad de datos.

En total, la reducción en daños al RNPN, SNET y Protección Civil se calcula en US\$15.0 millones.  
(0.18 + 12.9 + 0.6 + 1.1 + 0.3 = 15.0)

#### 2) Facilitación para que los Otros Cuatro Componentes Logren Beneficios Respectivos

El Centro de e-Gobierno también asiste a tres componentes – WAN del Gobierno, Base de Datos Maestra de los Ciudadanos y Manejo de Información de Desastres – para lograr los beneficios respectivos. Estos beneficios no se cumplirán completamente sin la facilitación del papel del Centro de e-Gobierno.

#### (5) Estándares y Normas/Subsistemas Comunes

##### Facilitación para que los Otros Cuatro Componentes Logren Beneficios Respectivos

Estándares y Normas y Subsistemas Comunes asisten a tres componentes – WAN del Gobierno, Base de Datos Maestra de los Ciudadanos y Manejo de Información de Desastres – para lograr los beneficios respectivos. Estos beneficios no se cumplirán completamente sin Estándares y Normas y Subsistemas Comunes.

### **10.1.4 Conclusión**

#### (1) TIER

El flujo de caja incremental se prepara en función de los supuestos anteriores, como se muestra en el Apéndice 3. La reducción en los costos de los servicios de telecomunicaciones del Gobierno Central (WAN del Gobierno) es el mayor, seguido por el beneficio económico del Sistema de Información de

<sup>5</sup> Hasta 9 (22.4%), 10-14 (11.6%), 15-64 (59.1%) y sobre 65 (6.9%)

<sup>6</sup> Niños, personas mayores, personas enfermas y personas pobres generalmente son más afectados.

Desastres y el Valor del Tiempo Ahorrado por los Ciudadanos (Base de Datos Maestra de los Ciudadanos). La tasa interna económica de retorno (TIER) se calcula en **17.3%**, que excede el TIER objetivo de 10%. El valor actual neto del proyecto con una tasa de descuento de 10% es US\$18.3 millones.

## (2) Análisis de Sensibilidad

El Tabla 10.8 resume el análisis de sensibilidad del TIER del proyecto. El TIER es más sensible a beneficios que a costos de inversión y se debe tomar especial atención para no demorar la realización de los beneficios económicos.

El valor de cambio, que hace que el TIR sea igual a la tasa de descuento, es 1.32 veces para los costos de inversión y 0.84 veces para los beneficios económicos.

**Tabla 10.8 Análisis de Sensibilidad (TIER)**

Caso Base	Costos de Inversión (+10%)	Beneficios (-10%)	Inversión (+10%) & Beneficios (-10%)	Atraso de 1 Año en el Logro de Beneficios
17.3%	14.7%	12.9%	10.5%	9.9%

Fuente: Grupo de Estudio de JICA

Se concluye que el proyecto propuesto es beneficioso para la economía de El Salvador.

## 10.2 Evaluación Financiera

El pensamiento predominante actual dentro del Gobierno con respecto a la implementación del proyecto del WAN del Gobierno es que el Gobierno invierta en la construcción de la infraestructura inicial por su cuenta y que una empresa del sector privado opere el sistema bajo un contrato con el Gobierno. De acuerdo al contrato la empresa privada cobra al Gobierno periódicamente un monto que cubre los costos de operación actuales además de una ganancia considerada razonable. Además, el Gobierno paga cargos de usuario a la empresa de ISP que provee las líneas de comunicación como es el caso actualmente.

La factibilidad financiera de la empresa operadora depende únicamente del monto que se cobra al Gobierno que depende completamente de la negociación entre ellos ya que virtualmente no involucra ninguna inversión propia. Bajo dichas circunstancias, es inútil calcular la Tasa Interna de Retorno Financiera. Por lo tanto, no se ha efectuado dicho cálculo.

El argumento anterior se aplica a otras actividades de “tercerización” como el Centro de Llamadas y el mantenimiento del edificio. No se les ha efectuado ninguna evaluación mediante TIRF.

## 10.3 Evaluación de Opciones

### 10.3.1 Opción 0: Hacer Nada

La primera opción es que no se ejecutará ninguno de los componentes propuestos.

Instituciones individuales pueden desarrollar e-Servicios por su cuenta. Pero existen muchos inconvenientes, incluyendo:

- 1) Una reducción en el mejoramiento de la calidad y cantidad de los servicios en línea a los ciudadanos. Sistemas de e-Gobierno no-unificados no son convenientes para los ciudadanos. Esto obstruye la promoción del uso del e-Gobierno;
- 2) No se logra la promoción de la industria de TIC;
- 3) No se acelera el desarrollo social por el TIC, por lo tanto expandiendo la brecha digital;

- 4) La eficiencia del gobierno, incluyendo costos, productividad y seguridad, se obstaculiza. Los gobiernos locales permanecerán no-sistematizados; y
- 5) El efecto positivo en los países PPP no se puede lograr completamente.

### **10.3.2 Opción 1: Implementación Total**

Al lograr la implementación total, la plataforma necesaria para el *e-Gobierno* estará disponible.

- 1) Mejorará la calidad y cantidad de servicios en línea para los ciudadanos. Los sistemas unificados de *e-Gobierno* facilitan el acceso de los ciudadanos a cualquier aplicación del *e-Gobierno*, ya que promoverán fácilmente el uso del *e-Gobierno*.
- 2) Se promueve la industria de TIC.
- 3) Se acelera el desarrollo social por la penetración del TIC en áreas rurales, combatiendo la brecha digital.
- 4) La eficiencia del gobierno, incluyendo costos, productividad y seguridad, es aumentada. Los gobiernos locales también se beneficiarán de este entorno de *e-Gobierno*.

El efecto positivo en los países PPP se realizará plenamente.

### **10.3.3 Opción 2: Implementación Parcial**

Existen varios objetivos que se deben lograr por medio de la plataforma de *e-Gobierno*. La relación entre los objetivos y componentes del *e-Gobierno* se resume en la Tabla 10.9 a continuación. También es necesario considerar la relación entre los componentes del *e-Gobierno*. Es posible que, para un determinado componente, otros componentes sean necesarios como condición previa. Esta relación se muestra en la Figura 10.1. Si la implementación total es difícil y la implementación parcial es posible, entonces esta tabla y figura deben ser considerados cuidadosamente al priorizar la implementación de los componentes competentes.

**Tabla 10.9 Objetivo y Componentes del e-Gobierno**

	Servicios al Ciudadano		Promoción de la Industria de TIC	Desarrollo Social	Eficiencia de Gobiernos (Operación y TI)				Efecto en PPP	
	Calidad	Cantidad			Costo	Productividad	Seguridad	Gobierno Local		
1) WAN del Gobierno										
(a)	Conexión de red de alta velocidad y gran área entre instituciones del gobierno central	***	*	-	-	***	*	***	**	*
(b)	Conexión de red del gobierno local y el gobierno central	**	**	-	**	*	**	***	***	*
(c)	Sistema de seguridad que defiende fuertemente la red de todo el gobierno	***	-	-	-	**	*	***	**	*
(d)	Servicio aplicativo de sistema de red como correo electrónico, transferencia de archivos, etc.	-	-	-	-	*	**	**	***	*
(e)	Construcción de línea al Internet de región sin línea construida	***	***	**	***	-	-	*	**	**
(f)	Instalación de terminales públicos en instalaciones públicas como colegios	***	***	**	***	*	-	*	**	**
2) Centro de e-Gobierno										
(a)	Organización que maneja todo el e-Gobierno	***	**	*	*	*	**	**	**	*
(b)	Centro de Datos con alto nivel anti-sísmico	***	*	**	*	**	**	***	**	**
(c)	Servicios de TIC brindados por centro de datos y sus instalaciones.	***	**	**	*	**	***	*	**	**

	Servicios al Ciudadano		Promoción de la Industria de TIC	Desarrollo Social	Eficiencia de Gobiernos (Operación y TI)				Efecto en PPP	
	Calidad	Cantidad			Costo	Productividad	Seguridad	Gobierno Local		
3) Estándares & Normas										
(a)	Organización para desarrollar, autorizar, mantener, actualizar, y aplicar Estándares & Normas	***	**	***	*	**	***	**	**	**
(b)	Relación de ítems de Estándares & Normas	**	**	***	*	**	***	**	**	**
(c)	Procedimiento para actualizar los Estándares & Normas	**	*	**	*	**	***	*	*	*
(d)	Subsistemas comunes	**	**	**	*	**	***	***	**	*
4) Sistemas de Aplicaciones Detonantes										
(a)	Sistema de Información de Desastres	***	*	*	***	*	*	***	***	***
(b)	Sistema de base de datos de los ciudadanos	***	*	*	*	*	**	**	***	***

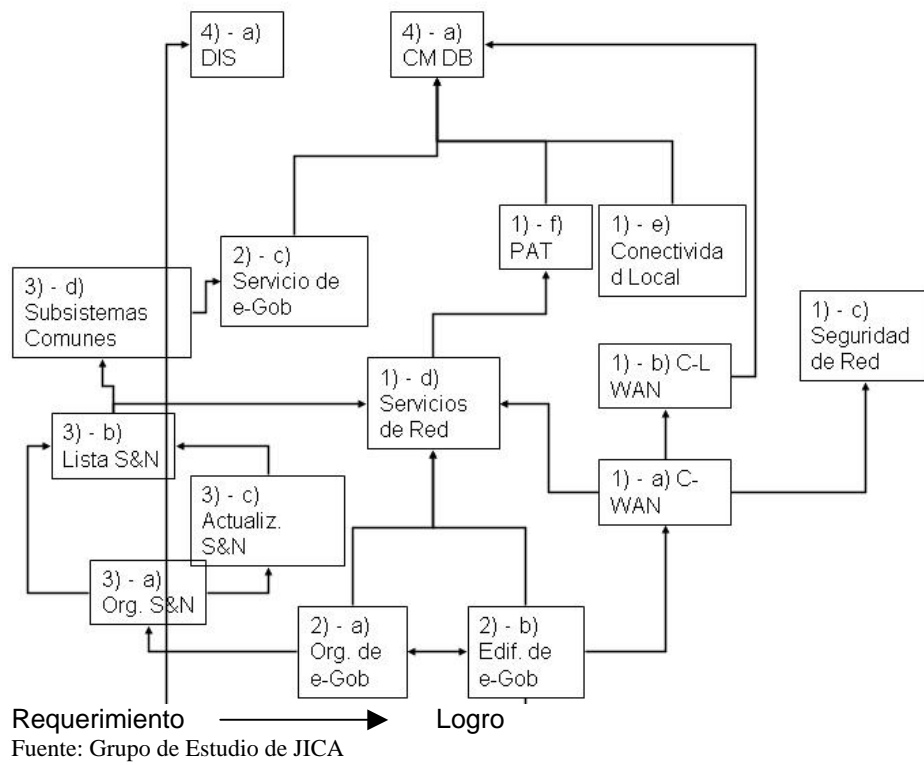
\*\*\* : El efecto del componente gran impacto en el objetivo

\*\* : Impacto Mediano

\* : Impacto Pequeño

- : Ningún impacto directo

Fuente: Grupo de Estudio de JICA



**Figura 10.1 Relación Mutua Entre Componentes**

## Capítulo 11 Recomendaciones

### 11.1 Pre-requisitos

Este proyecto asume que la operación continúa siendo válida y una prioridad para las autoridades de El Salvador, y que habrán fondos disponibles, de sus propios recursos y/o financiamiento del gobierno para posibilitar la implementación sostenible.

La sostenibilidad del proyecto también asume que la Secretaría Técnica de la Presidencia continúa promoviendo y decide implementar la Plataforma de *e*-Gobierno. Existen dos condiciones necesarias: Primero, que el Gobierno de El Salvador asigne un presupuesto para la operación, mantenimiento y entrenamiento del personal del *e*-Gobierno, y segundo, que las personas entrenadas para la operación de la Plataforma del *e*-Gobierno mantendrán sus posiciones.

### 11.2 Pasos Necesarios

#### Para la Organización del *e*-Gobierno

1. Seleccionar la organización encargada del *e*-Gobierno. Se recomienda que esté debajo la Casa Presidencial.
2. En base a los resultados de los informes de JICA y el CNSI, dar autoridad a la organización encargada, que será formada por un pequeño grupo de directores, con sueldos suficientes para poder garantizar su continuidad.
3. Avanzar en la preparación y aprobación de reglamentos y leyes, para poder definir las responsabilidades inmediatas de la Organización de *e*-Gobierno.<sup>7</sup>
4. Avanzar en el tema del financiamiento para las iniciativas del *e*-Gobierno, para poder crear el WAN del Gobierno y sistemas asociados, apoyar la coordinación entre los Ministerios y brindar conectividad con las áreas rurales.
5. Desarrollar aplicaciones detonantes, para poder obtener el apoyo de los ciudadanos y brindarles servicios.

#### Para la Plataforma de *e*-Gobierno

Una vez establecida y en funcionamiento la Organización del *e*-Gobierno:

1. Nombrar el Comité de Estándares y Normas y sus funciones;
2. Iniciar la coordinación entre Ministerios;
3. Iniciar los procedimientos para crear la Plataforma de *e*-Gobierno;
4. Observar y evitar duplicidad de servicios y gastos innecesarios; y
5. Elaborar y mantener un inventario actualizado de TIC para las instalaciones del gobierno, su software y su hardware.

#### Para el Centro de *e*-Gobierno

1. Este proyecto recomienda tener una instalación física para el Centro de *e*-Gobierno. Esta instalación deberá estar lo suficientemente protegida, para poder preservar los datos del país, y al mismo tiempo, debe ser el centro de todos los servicios e iniciativas del Gobierno.
2. El Centro de *e*-Gobierno estará ubicado en El Salvador.
3. Ha habido iniciativas para obtener esta instalación por medio de una cooperación técnica extranjera. Este proyecto planea integrar en una sola instalación las oficinas de Protección Civil, SNET y el Centro de *e*-Gobierno. Este esfuerzo debe continuar.

---

<sup>7</sup> Los reglamentos apropiados deben estar indicados en el decreto ejecutivo aprobado por el consejo donde se debe describir las reglas de la organización de *e*-Gobierno. Luego, se deben agregar reglamentos apropiados a normas relacionadas con SIGET y la Ley de Telecomunicaciones y la Ley de Electricidad.

### **Para la Creación del WAN del Gobierno**

Una vez establecida y en funcionamiento la Organización de e-Gobierno:

1. Establecer normas para la creación del WAN del Gobierno. El Gobierno de El Salvador debe decidir el procedimiento a seguir, para poder establecer estas normas. Si se realiza por medio de licitaciones públicas, se debe asegurar transparencia y difusión; y
2. Asegurar preparación y continuidad, para poder seleccionar a los especialistas que estarán a cargo del manejo de la red y de aquellos que serán el enlace con el sector privado.

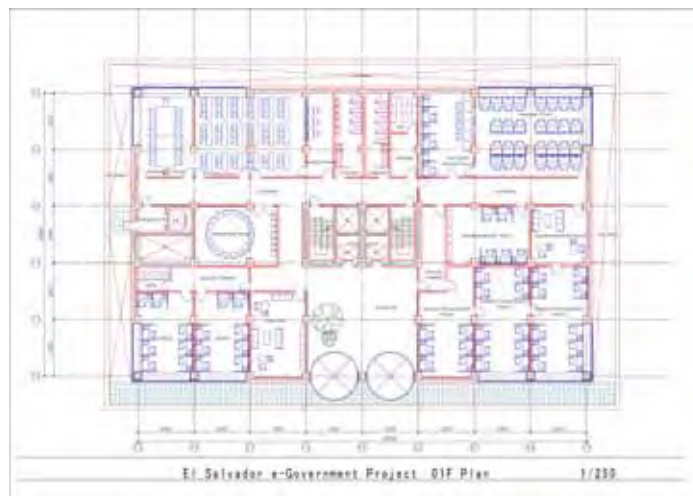
### **Para Estándares y Normas**

1. Es necesario iniciar los esfuerzos con respecto a Estándares y Normas a la brevedad posible, antes de iniciar cualquier proyecto relacionado.
2. Los resultados y avances de los Estándares y Normas deben ser difundidos extensamente, mientras que esto no implique riesgos de seguridad.
3. Para el proceso de estandarización, se debe lograr avances en el seguimiento de los procedimientos acordados, de manera gradual y progresiva.



# Apéndice

Apéndice 1: Ejemplo de plano de diseño para el Edificio del Centro de e-Gobierno





Fuente: Grupo de Estudio de JICA

## Apéndice 2: Valor del Tiempo Ahorrado por los Ciudadanos que Solicitan Partidas de Nacimiento y Reducción de Costo de Empleados Municipales que Atienden a los Ciudadanos

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Población Total	6,875,000	6,984,646	7,096,041	7,209,213	7,324,190	7,441,000	7,545,238	7,650,937	7,758,116	7,866,797	7,977,000	8,080,701	8,185,750	8,292,165	
Usuarios de Internet (Tasa de Penetración en el Hogar y en la Oficina)	9.1%	12.2%	15.4%	18.5%	21.7%	24.8%	28.0%	31.1%	34.3%	37.4%	40.6%	43.7%	46.9%	50.0%	
	625,625	855,351	1,092,245	1,336,477	1,588,222	1,847,658	2,110,926	2,381,207	2,658,647	2,943,392	3,235,594	3,531,888	3,835,339	4,146,082	
Usuarios de Internet en el Hogar	Tasa de Penetración	1.6%	4.2%	6.7%	9.3%	11.9%	14.4%	17.0%	19.6%	22.2%	24.7%	27.3%	29.9%	32.4%	35.0%
	Usuarios de Internet en el Hogar	110,000	291,206	478,164	671,011	869,888	1,074,938	1,283,851	1,498,407	1,718,721	1,944,914	2,177,107	2,413,022	2,654,702	2,902,258
	Aquellos que Realizan Transacciones por Internet					15.0%	20.0%	25.0%	30.0%	35.0%	40.0%	45.0%	50.0%	55.0%	60.0%
	No. de Transacciones por Internet					34,578	56,972	85,055	119,123	159,411	206,161	259,620	319,725	386,923	461,459
Usuarios de Internet en la Oficina/Otros	Tasa de Penetración	7.5%	8.1%	8.7%	9.2%	9.8%	10.4%	11.0%	11.5%	12.1%	12.7%	13.3%	13.8%	14.4%	15.0%
	Usuarios de Internet en la Oficina	515,625	564,145	614,081	665,466	718,334	772,719	827,074	882,800	939,926	998,478	1,058,487	1,118,866	1,180,637	1,243,825
	Aquellos que Realizan Transacciones por Internet					3.8%	5.0%	6.3%	7.5%	8.8%	10.0%	11.3%	12.5%	13.8%	15.0%
	No. de Transacciones por Internet					5,986	12,879	17,231	22,070	27,414	33,283	39,693	46,619	54,113	62,191
Usuarios de Internet en la Municipalidad	No. de PC's				200	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	No. de Transacciones/PC/día				2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4
	No. de Transacciones por Internet				33,429	150,429	300,857	300,857	401,143	401,143	401,143	401,143	401,143	401,143	401,143
Red Inalámbrica Local	No. de Redes Inalámbricas				150	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	No. de Transacciones/Red/día				2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4
	No. de Transacciones por Internet				36,500	164,250	328,500	328,500	438,000	438,000	438,000	438,000	438,000	438,000	438,000
<b>Número Total de Transacciones por Internet</b>					110,493	384,529	731,643	770,550	1,025,969	1,078,586	1,138,456	1,205,488	1,280,178	1,362,793	
Total de Transacciones (Incluyendo el Método Tradicional)					1,940,910	1,971,865	1,999,488	2,027,498	2,055,901	2,084,701	2,113,905	2,141,386	2,169,224	2,197,424	
<b>Porcentaje de Transacciones de Internet con Respecto al Total</b>					6%	20%	37%	38%	50%	52%	54%	56%	59%	62%	
<b>Valor del Tiempo de Ciudadanos que Solicitan Partidas de Nacimiento (US\$ Miles)</b>					432	900	1,420	1,781	2,346	2,829	3,376	3,986	4,665	5,413	
<b>Reducción de Costo de los Empleados Municipales que Atienden a los Ciudadanos (US\$ Miles)</b>					100	348	661	696	927	975	1,029	1,090	1,157	1,232	

(Cuatro tipos de usuarios de Internet son mutuamente exclusivos.)

(Los años cubren el periodo de un año desde Setiembre hasta Agosto. Por ejemplo, el año 2007 cubre el periodo desde Setiembre de 2007 hasta Agosto de 2008 y el año 2018 cubre el periodo desde Setiembre de 2018 hasta Agosto de 2019.)

Fuente: Grupo de Estudio de JICA



### Apéndice 3: Flujo de Caja Económica Incremental de la Plataforma de e-Gobierno

Año		Costos Económicos				Beneficios Económicos							Beneficio Económico Neto		
		Costo de Inversión		Costos de O&M	Total	Beneficio 1	Beneficio 2	Beneficio 3	Beneficio 4	Beneficio 5	Beneficio 6	Beneficio 7		Beneficio Económico Total	
		Inicial	Reemplazo			Reducción en Daños a RNP, SNET y Protección Civil	Reducción en Costos de Telecomunicaciones del Gobierno Central	Reducción en Costos de Telecomunicaciones de Municipalidades	Valor del Tiempo Ahorrado por Ciudadanos que Solicitan Partidas de Nacimiento	Reducción de Costo de Empleados Municipales que Atienden a los Ciudadanos que Solicitan Partidas de Nacimiento	Reducción del Costo de Ingreso de Datos de Ciudadanos	Reducción de Daños a Ciudadanos			
1	2007	17.2			17.2										-17.2
2	2008	19.0			19.0										-19.0
3	2009	8.9		6.1	15.0		3.2	0.1	0.4	0.1	0.3	7.5	11.6		-3.5
4	2010	3.2		7.4	10.5		6.0	0.1	0.9	0.3	0.6	7.5	15.5		4.9
5	2011			7.9	7.9		9.0	0.2	1.4	0.7	1.0	7.5	19.7		11.8
6	2012		19.4	8.1	27.5	15.0	9.3	0.2	1.8	0.7	1.3	7.5	35.7		8.2
7	2013		10.5	8.1	18.6		9.6	0.2	2.3	0.9	1.7	7.5	22.3		3.6
8	2014		2.6	8.2	10.8		10.0	0.2	2.8	1.0	2.0	7.5	23.5		12.7
9	2015			8.2	8.2		10.3	0.2	3.4	1.0	2.4	7.5	24.9		16.7
10	2016			8.2	8.2		10.7	0.2	4.0	1.1	2.9	7.5	26.4		18.1
11	2017			8.2	8.2		11.1	0.2	4.7	1.2	3.3	7.5	28.0		19.8
12	2018	-4.3		7.5	3.2		11.5	0.2	5.4	1.2	3.9	6.3	28.6		25.4

#### TIER 17.3%

(Los años cubren el periodo de un año desde Setiembre hasta Agosto. Por ejemplo, el año 2007 cubre el periodo desde Setiembre de 2007 hasta Agosto de 2008 y el año 2018 cubre el periodo desde Setiembre de 2018 hasta Agosto de 2019.)

Fuente: Grupo de Estudio de JICA



