

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA**

**Facultad de Ingeniería**

Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas

**ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO E  
IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS INTEGRADOS  
DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA SIAF-SP EN  
LATINOAMÉRICA**

**TESIS**

Presentada por:

Bach. René Willy Villalba Mamani

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS**

TACNA – PERÚ

2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

TESIS N° \_\_\_\_\_

TITULO PROFESIONAL DE:

**Ingeniero en Informática y Sistemas**

La secretaria académica de la facultad de ingeniería, por resolución de facultad N° 05476-2018-FAIN/UNJB, designo al jurado calificador para la sustentación oral de la tesis titulada: "ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA SIAF-SP EN LATINOAMÉRICA"

**El mismo que está conformado por:**

Presidente: MSc. Edgardo Teófilo Valdez Cortijo  
Secretario: Mgtr. Gianfranco Alexey Málaga Tejada  
Vocal: MSc. Edgar Aurelio Taya Acosta

Para calificar la sustentación de la tesis en acto público el día 26 de diciembre del 2018, presentado por el Bach. René Willy Villalba Mamani, de la escuela profesional de ingeniería en informática y sistemas.

El jurado calificador en forma secreta e individual emitió su opinión sobre el tema de la tesis expuesta y procedió a obtener el promedio que arrojó el calificativo de aprobado.

Para ratificar lo detallado firman:

  
\_\_\_\_\_  
MSc. Edgardo Teófilo Valdez Cortijo  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Mgtr. Gianfranco Alexey Málaga Tejada  
Secretario

  
\_\_\_\_\_  
MSc. Edgar Aurelio Taya Acosta  
Vocal

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA**  
**Facultad de Ingeniería**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS**

**ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE  
LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA SIAF-SP EN  
LATINOAMÉRICA**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 26 DE DICIEMBRE DEL 2018, ESTANDO  
EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Presidente :

  
MSc. Edgardo Teófilo Valdez Cortijo


Secretario :

  
Mgtr. Gianfranco Alexey Málaga Tejada

Vocal :

  
MSc. Edgar Aurelio Taya Acosta

Asesor :

  
Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos

## **DEDICATORIA**

La presente tesis la dedico a  
Dios sobre todas las cosas y a mi  
familia por su apoyo, en especial a mi  
madre por el apoyo incondicional a lo  
largo de toda mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi universidad por haberme aceptado a ser parte de ella y abierto las puertas para estudiar mi carrera, así como también al Ing. Gianfranco Alexey Málaga Tejada y Ing. Edgar Aurelio Taya Acosta que me brindaron su conocimiento y apoyo durante todos estos años.

Finalmente quiero agradecer a mi asesor de tesis el Ing. Edwin Antonio Hinojosa Ramos, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento.

## **CONTENIDO**

<b>DEDICATORIA</b>	iv
<b>AGRADECIMIENTO</b>	v
<b>RESUMEN</b>	xiv
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	4
1.1. Descripción del problema	4
1.1.1. Antecedentes del problema	4
1.1.2. Problemática de la investigación	6
1.1.3. Formulación del problema	7
1.1.4. Justificación del problema	7
1.1.5. Alcances y limitaciones	8
1.1.6. Objetivos de la investigación	9
1.1.7. Objetivo general	9
1.1.8. Objetivos específicos	9
1.1.9. Hipótesis	9
1.1.10. Hipótesis general	9
1.1.11. Variables	10
1.1.12. Identificación de variable única	10

1.1.13. Definición de variable	10
1.1.14. Operacionalización de variable	11
1.1.15. Clasificación de la variable única	12
1.1.16. Nivel de la investigación	12
1.1.17. Diseño de la investigación	12
1.1.18. Fuentes documentales	13
1.1.19. Etapas desarrolladas en la investigación	13
 <b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b>	 15
2.1. Marco referencial	15
2.2. Bases teóricas	16
2.2.1. Definición del Sistema de Información de Administración Financiera	16
2.2.2. Principales características de los SIAF	18
2.2.3. Generaciones de SIAF en América Latina	24
2.2.4. Funcionalidades básicas de un SIAF	28
2.2.5. Integración del SIAF con otros sistemas y funcionalidades administrativas	29
2.2.6. Desarrollo del modelo conceptual de la administración financiera pública	32
2.2.7. Definición de las principales características funcionales	33
2.2.8. Definición de la arquitectura tecnológica de base	33
2.2.9. Arquitectura de programación monolítica	34

2.2.10. Arquitectura de programación cliente-servidor	35
2.2.11. Arquitectura de programación multicapas	36
2.2.12. Arquitectura orientada a servicios	36
2.2.13. Arquitectura de bases de datos centralizadas y distribuidas	38
2.2.14. Definición de la estrategia de desarrollo de un SIAF: ¿desarrollo a medida o parametrización de un paquete de software comercial?	39
2.2.15. Proyectos tecnológicos en el sector público	41
2.2.16. Características de proyectos tecnológicos en el estado	43
2.2.17. Proceso de adquisición – sector público	46
<b>CAPÍTULO III    DESARROLLO</b>	48
3.1. Duración de los proyectos SIAF	48
3.2. Distribución de los 87 proyectos a nivel mundial	52
3.3. Características extensión o nuevos proyectos	54
3.4. Objetivos de los proyectos SIAF	54
3.5. Alcance de los proyectos	56
3.6. Costo de las soluciones TIC SIAF	57
3.7. Soluciones de tecnologías de la información y comunicaciones	61



3.8. Implantación del SIAF en las diferentes regiones	64
3.9. Estrategias y tendencias para América Latina	66
3.10. Estrategia de desarrollo del SIAF en el Perú, antecedentes	69
3.11. Ley 28112 ley marco de la administración financiera del sector público	75
3.12. Art. 10 registro único de información	75
3.13. Portal de transparencia económica - consulta amigable	78
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>80</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>80</b>
<b>DISCUSIONES</b>	<b>84</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>86</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>89</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>91</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>96</b>

## **ANEXOS**

Anexo 1: Matriz de consistencia	95
Anexo 2: Recomendaciones para el diseño e implementación de proyectos SIAF	96
Anexo 3: Diseño del SIAF y enfoque de implementación	97
Anexo 4: Etapas del diseño del proyecto mapeado del SIAF marco de referencia de madurez	98
Anexo 5: Listado de verificación del diseño del proyecto SIAF	99
Anexo 6: El formato simplificado del cuestionario SIAF	102
Anexo 7: Mapeo de información SIAF	108

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Operacionalización de variable	11
Tabla 2 Codificación de componentes SIAF	22
Tabla 3 Interfaces en línea del SIAF con otros sistemas administrativos 2010	31
Tabla 4 Distribución regional del tipo de soluciones T/F ASW	62
Tabla 5 Variación regional del enfoque de implementación SIAF	64
Tabla 6 Tecnologías SIAF en América Latina	68
Tabla 7 Componentes del Proyecto SIAF : Sistema de Administración Financiera pública para mejora la programación, ejecución y rendición de cuentas de los recursos públicos	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Enfoque modular para la construcción del SIAF	23
Figura 2. Hitos del SIAF en Latinoamérica y el Caribe	25
Figura 3. Generación de SIAF en América Latina	27
Figura 4. Funcionalidades del SIAF	30
Figura 5. Requerimiento para la implementación de un SIAF	39
Figura 6. Distribución de gasto TIC - sector público	42
Figura 7. Evaluación de riesgo - proyecto TIC	43
Figura 8. Elementos de proyectos TIC - sector público	44
Figura 9. Duración total de proyectos completados	49
Figura 10. Duración total de proyectos completados y activos	49
Figura 11. Período de efectividad en proyectos completados y activos	50
Figura 12. Período de extensión en proyectos completados	51
Figura 13. Proyectos SIAF completados	52
Figura 14. Distribución regional de proyectos completados y activos	53
Figura 15. Tipo de proyectos SIAF completados y activos	54
Figura 16. SIAF como actividad principal en proyectos completados y activos	55
Figura 17. Enfoque de tesorería vs SIAF en proyectos completados y activos	55
Figura 18. Ámbito de tesorería vs SIAF en proyectos completados y activos	56
Figura 19. Costo de soluciones TIC SIAF en proyectos activos	58

Figura 20. Costo TIC SIAF por usuario para soluciones COTS y LDSW	59
Figura 21. Líneas de tendencia para las soluciones COTS y LDSW en proyectos	60
Figura 22. Soluciones de software de aplicaciones en proyectos SIAF	61
Figura 23. Módulos del SIAF - Perú	69
Figura 24. Módulo presupuestal del SIAF - Perú	70
Figura 25. Estructura del SIAF de escritorio	70
Figura 26. Módulo de programación multianual	73
Figura 27. Módulo presupuestal	74
Figura 28. Sistemas de la Administración Financiera en el Perú	75
Figura 29. SIAF - SP en una entidad pública	76
Figura 30. Usuarios de la base de datos SIAF	77
Figura 31. Principales módulos del SIAF	78
Figura 32. Módulo web para la transparencia económica	79

## **RESUMEN**

En Latinoamérica los Sistemas de Información de Administración Financiera (SIAF) empezaron a constituirse principalmente a partir de los años ochenta, sobre todo como una forma de mejorar el registro y el control del gasto público en respuesta a las crisis fiscales y macroeconómicas de ese momento.

Actualmente los SIAF continúan siendo predominantes en la región, y han evolucionado en cuanto a su rol y a su contribución a los procesos de modernización de la gestión financiera pública y a la mejora de la calidad del gasto público.

Las iniciativas para realizar mejoras en los SIAF de los distintos países de América Latina se enmarcan en la necesidad de una actualización funcional y tecnológica de la mayor parte de los actuales sistemas de administración financiera, además se requiere fortalecer los procesos y las funciones tradicionales como la gestión presupuestaria, contable, de tesorería y deuda pública. Comienzan a sumar demandas para incluir mayores capacidades de interoperación entre sistemas asociados a la gestión financiera y para incorporar en forma creciente información sobre desempeño, metas y resultados de las iniciativas financiadas por el presupuesto público. También se observa una demanda incipiente de los organismos de control para mejorar las funcionalidades requeridas para sus tareas.

Por lo anteriormente mencionado se presenta la interrogante que muchas autoridades públicas de nuestros países enfrentan, al momento de diseñar una estrategia de implementación de un SIAF, nos referimos al modelo de externalización es decir adquirir un sistemas de información de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) o un desarrollo local esto es, **¿desarrollo a la medida o producto comercial?**, se puede argumentar que hoy existe suficiente evidencia empírica, bibliográfica y modelos teóricos que permiten dimensionar, al menos estimativamente ambos escenarios. Para lo cual la tesis presentada con el título “Análisis de las estrategias de desarrollo e implementación de los sistemas integrados de administración financiera SIAF-SP en Latinoamérica” tiene como objetivo analizar estas estrategias de desarrollo e implementación, partiendo de la definición de los principales requerimientos funcionales y definiciones de la arquitectura tecnológica de base.

Para lo cual se ha realizado un análisis del estudio presentado por el Banco Mundial sobre 87 proyectos de Sistemas de Información de Administración Financiera (SIAF) en 51 países financiados por este Banco, por un total de más de US \$2 200 millones, de los cuales US \$938 millones fueron para la adquisición de soluciones de tecnología de información y comunicaciones (TIC). Este estudio presenta la experiencia del Banco Mundial con este tipo de operaciones de inversión que incluyen sustancialmente componentes de TIC, con el fin de compartir los logros y retos observados y que estos sirvan como guía para mejorar la

implementación de proyectos futuros. Construido en base a literatura sobre SIAF existente y nuevos datos disponibles



## **INTRODUCCIÓN**

La gestión de las finanzas gubernamentales requiere que las entidades públicas adopten prácticas estandarizadas para el registro de ingresos y gastos y para el manejo del flujo de recursos financieros. Además de un marco normativo e institucional adecuado, la estandarización de estos procedimientos usualmente demanda herramientas tecnológicas como es el caso del sistema de información de administración financiera los cuales apoyan en la ejecución de diversas funciones administrativas relacionadas con la gestión de los recursos financieros gubernamentales. En ese marco, el SIAF es una herramienta que permite la gestión sistemática e integrada de los recursos públicos, y la información generada por el sistema actúa como instrumento que facilita la toma de decisiones, coadyuvando al logro de una gestión del gasto y los recursos más eficaz, eficiente y transparente.

El crecimiento económico que vive la mayor parte región de América Latina ha venido acompañado de un incremento en la demanda de bienes y servicios públicos de calidad y de una mejora en las capacidades institucionales como es el caso del sistema de información SIAF y se nos presenta el escenario de modernización de SIAF, que actualmente están en ejecución. Y nos preguntamos si el desarrollo e implementación de una nueva versión del SIAF puede realizarse mediante un desarrollo a medida (LDSW), a través de la parametrización de un

aplicativo comercial de software (COTS), o mediante una combinación de desarrollos a medida con aplicativos de mercado. Pero, la decisión de la estrategia de desarrollo e implementación de un SIAF debe construirse en base a la definición de los principales requerimientos funcionales y definiciones de la arquitectura tecnológica de base, así como considerar una serie de factores, tales como el apoyo de las máximas autoridades, el nivel de desarrollo del mercado local y regional del software, las capacidades internas del sector público en este ámbito, entre otros. Con el fin de analizar en detalle las experiencias y lecciones para América Latina en la definición de una estrategia de desarrollo e implementación de un Sistema Integrado de Administración Financiera se estructura de la siguiente manera.

El capítulo I, comprende el planteamiento del problema, incluyen la descripción del problema, formulación del problema, justificación e importancia, alcances y limitaciones, los objetivos y las hipótesis.

El capítulo II, abarca el marco teórico de la investigación, se abordan bases teóricas con respecto a las variables en estudio, se revisan temas más constituidos que apoyan a la resolución del problema de investigación y a la definición de términos.

El capítulo III estructura el desarrollo de la investigación, conteniendo el diseño y nivel de la investigación.

En el capítulo IV, se muestran los resultados y discusiones después del análisis de las estrategias de desarrollo e implementación, elegir a medida o comercial para los SIAF, que responderán los objetivos planteados en la investigación. También se muestran las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción del problema**

##### **1.1.1. Antecedentes del problema**

Mediante una búsqueda sobre investigaciones similares a esta tesis, se ha podido encontrar diversos estudios y publicaciones que sustentaron la presente investigación.

A nivel internacional, Dener Dener, Joanna Watkins y William Dorotinsky (2011) en su estudio denominado *Financial Management Information Systems 25 Years of World Bank Experience on What Works and What Doesn't* desde 1984 el Banco Mundial ha financiado 87 proyectos de SIAF en 51 países, por un total de más de US\$ 2 200 millones, de los cuales US\$ 938 millones fueron para la adquisición de soluciones de tecnología de información y comunicaciones (TIC) relacionadas con los SIAF.

Este estudio presenta la experiencia del Banco Mundial con este tipo de operaciones de inversión que incluyen sustancialmente componentes de TIC, con el fin de compartir experiencias de los fracasos y éxitos del diseño, implementación, costos y duración es decir las estrategias de desarrollo e implementación de los

sistemas de información financiera a nivel mundial y que estos sirvan como guía para mejorar la implementación de proyectos futuros.

En este estudio la región de Latinoamérica y el Caribe se destaca con el mayor número de proyectos completados 25 y 4 activos. Le sigue la región de África, con 13 proyectos completados y 12 activos. La mayor parte de estos 32 proyectos completados son soluciones integrales SIAF o una expansión de estos sistemas con un número de 13, desde 1984 al 2010.

Otro estudio que aporta a la investigación es el de Alejandro Barros ( 2012) con su estudio “Modelo de Análisis Costos-Beneficio para Sistemas Integrados de Administración Financiera” el cual analiza las principales características y especificidades de los proyectos tecnológicos en el sector público, los cuales tienen atributos que les son propios y que impactan directamente en el dimensionamiento del mismo y por ende en sus costos.

Se tiene también el estudio Camacho Encinas (2002) con su investigación de “Viabilidad del Sistema Integrado de Administración Financiera Pública en Bolivia (1990 - 2001)” en la cual parte de la necesidad de desarrollar e implantar Sistemas Integrados de Información Financiera, que sean un soporte efectivo de estos cada vez más complejos requerimientos de la administración pública como la planificación estratégica y sistemas de control de gestión, evaluación de programas de gobierno, procesos de formulación, administración de presupuesto centralizado

y una ejecución de los gastos descentralizados, y por otra, la necesidad de transparentar los actos del Estado para satisfacer las expectativas del ciudadano común a nivel local y colmar las expectativas de los crecientes procesos de competitividad que exigen los estándares internacionales.

### **1.1.2. Problemática de la investigación**

Actualmente, la mayoría de los países de América Latina cuentan con un sistema de información en producción, siendo una de las regiones con mayor número de proyectos asociados a esta temática. A modo de ejemplo el Banco Interamericano de Desarrollo ha financiado operaciones en más de 15 países destinadas a fortalecer sistemas de administración financiera desde mediados de la década del noventa. Sin embargo, aún persisten importantes desafíos. En líneas generales, se observan mayormente sistemas orientados al registro y control financiero, con bajas capacidades de interoperar con otros sistemas, y con menores funcionalidades destinadas al apoyo a la gestión financiera y administrativa, así como la ausencia de funcionalidades destinadas a generar información para la evaluación de desempeño que permitan proveer información para la toma de decisiones.

Por lo anteriormente mencionado, esta claro que se tiene que realizar un análisis de las estrategias de desarrollo e implementación de los sistemas integrados de administración financiera en América Latina, para poder analizar las estrategias

que mayor éxito han tenido y que sirva de lección para una implementación con menor riesgo de fracaso.

### **1.1.3. Formulación del problema**

¿Qué estrategias de desarrollo e implementación elegir, a medida o comercial para los Sistemas Integrados de Administración Financiera en Latinoamérica?

### **1.1.4. Justificación del problema**

El avance vertiginoso de la tecnología en estos años, nos permite en este momento replantear la arquitectura tecnológica cliente servidor a una arquitectura web y la necesidad de nuevas funcionalidades de los Sistemas Integrados de Administración Financiera en Latinoamérica, como la interoperabilidad con los demás sistemas administrativos estatales (contrataciones del estado, inversión pública, recursos humanos, etc.).

Para así definir en base a estos nuevos avances, la mejor estrategia de desarrollo e implementación de un SIAF en Latinoamérica.

#### **1.1.5. Alcances y limitaciones**

En la presente investigación se basó principalmente en estudios del Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, que son los principales financistas de estos proyectos de SIAF.

La mayoría de estudios de este sistema de información se enfocan en la gestión presupuestal y financiera, dejando de lado el uso de las tecnologías de la información.

En este estudio se analizará 55 proyectos a nivel mundial que ya han sido completados, es decir, que se ha culminado con todas las fases de desarrollo del software y de los que están en desarrollo, es decir, activos en rango del 1984 al 2010.

Según este estudio nos permite tener una estimación para América latina de 8 años para completar un proyecto SIAF, según Farias y Pimenta (2012) en su estudio “Las instituciones fiscales del mañana” nos indica lo siguiente: las tecnologías SIAF para América Latina han evolucionado junto con la arquitectura tecnológica como es el caso de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia y Perú, que han dado inicio de sus respectivos proyectos SIAF en los años 2010 a 2012, los cuales culminarán en entre los años 2018 a 2020 tomando en cuenta la estimación de 8 años. Como ejemplo tenemos el caso de Perú con su proyecto: Sistema de Administración Financiera Pública para Mejorar la Programación, Ejecución y



Rendición de Cuentas de los Recursos Públicos, que inicio el 2010 y que actualmente ya está en operación con una arquitectura web.

#### **1.1.6. Objetivos de la investigación**

#### **1.1.7. Objetivo general**

Analizar las estrategias de desarrollo e implementación (desarrollo a medida o parametrización de un aplicativo comercial) de los SIAF en Latinoamérica.

#### **1.1.8. Objetivos específicos**

- a) Conocer los SIAF
- b) Determinar los requisitos de las estrategias de desarrollo e implementación de los SIAF.
- c) Describir las estrategias de desarrollo e implementación de los SIAF.

#### **1.1.9. Hipótesis**

#### **1.1.10. Hipótesis general**

La investigación descriptiva se refiere a la etapa iniciadora del trabajo científico, que permite ordenar el resultado de las observaciones de las conductas, las características, los factores, los procedimientos y otras variables de fenómenos

y hechos. Ese tipo de investigación no tiene hipótesis explícitas. (Pineda, de Canales & Alvarado, 1994)

La hipótesis se utiliza a veces en estudios descriptivos, para intentar predecir un dato o valor en una o más variables que se van a medir u observarse. Cabe mencionar que no en todas las investigaciones descriptivas se formulan hipótesis de esa clase o que sean afirmaciones más generales. (Hernández, Fernández & Baptista, 2010).

Por lo citado en párrafos anteriores esta investigación no plantea hipótesis porque no presenta relación causal entre variables.

#### **1.1.11. Variables**

#### **1.1.12. Identificación de variable única**

**Variable:** Estrategias de desarrollo e implementación

#### **1.1.13. Definición de variable**

Estrategias de desarrollo e implementación:

Para esta investigación la variable se define como el proceso que sigue para construir, entregar y hacer evolucionar el software, desde la concepción de una idea hasta la entrega y mantenimiento del sistema, todo esto como consecuencia de la definición del modelo conceptual es decir la visión general del marco de la gestión financiera pública, los principales requisitos de los usuarios y los procesos clave del

negocio que se requieren apoyar mediante el sistema de información, así también la funcionalidad como ejemplo tenemos el apoyo a la gestión financiera, administrativa, tareas de auditoría, análisis de la información financiera contable y finalmente la arquitectura tecnológica (cliente servidor, web, etc.).

#### 1.1.14. Operacionalización de variable

Se detalla en la Tabla 1 la operacionalización de la variable en estudio, donde se define conceptualmente la variable única (Estrategias de desarrollo e implementación), asimismo se identifican sus dimensiones e indicadores y la forma de medición de cada una de ellas.

Tabla 1  
Operacionalización de variable

Variable	Definición Conceptual	Indicador	Unidad/ Categoría	Escala de Medición
Estrategias de Desarrollo e Implementación	Para esta investigación la variable se define como el proceso que sigue para construir, entregar y hacer evolucionar software, desde la concepción de una idea hasta la entrega y mantenimiento del sistema, todo esto como consecuencia de la definición del modelo conceptual es decir la visión general del marco de la gestión financiera pública, los principales requisitos de los usuarios y los procesos clave del negocio que se requieren apoyar mediante el sistema de información.	Alcance	Dicotómica	Dicotómica
		Enfoque	Dicotómica	
		Costo	Discreta	
		Tiempo	Discreta	
		Paquetes de adquisición	Discreta	
		Experto TIC	Dicotómica	
		Software de aplicación Componente principal	Dicotómica	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

#### **1.1.15. Clasificación de la variable única**

Se detalla la clasificación de la variable única conforme a su naturaleza y su escala de medición.

**Variable única:** Estrategias de desarrollo e implementación

Por su naturaleza: Cualitativo

Por su nivel de medición: Nominal

#### **1.1.16. Nivel de la investigación**

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. En este caso el nivel de investigación es descriptiva porque consiste en la caracterización de un hecho con el fin de establecer su estructura o comportamiento, los resultados de esta investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (Arias, 2012, p. 23)

#### **1.1.17. Diseño de la investigación**

El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental. La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en

fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (Arias, 2012, p. 27)

Para esta investigación se ha elegido el diseño documental por ser una investigación de carácter internacional.

#### **1.1.18. Fuentes documentales**

Además de la división en fuentes primarias y secundarias, en la actualidad, gracias al creciente avance tecnológico, los documentos o fuentes documentales pueden ubicarse en tres grandes clases: impresas, audiovisuales y electrónicas (APA, 2010).

Para esta investigación se utilizó fuentes impresas como libros (fuentes bibliográficas), tesis, trabajos de grado e informes de investigación. y también se investigó fuentes electrónicas documentos en internet (páginas web, publicaciones periódicas en línea: diarios, boletines, revistas) y bases de datos institucionales.

#### **1.1.19. Etapas desarrolladas en la investigación**

1. Búsqueda de fuentes: impresas y electrónicas (internet).
2. Lectura inicial de los documentos disponibles.
3. Elaboración del esquema preliminar o tentativo.

4. Recolección de datos mediante lectura evaluativa y elaboración de resúmenes.
5. Análisis e interpretación de la información recolectada en función del esquema preliminar.
6. Formulación del esquema definitivo y desarrollo de los capítulos.
7. Redacción de la introducción y conclusiones.
8. Revisión y presentación del informe final.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Marco referencial**

BID: Banco Interamericano de Desarrollo, uno de los principales impulsores del proyecto SIAF para América Latina y el Caribe.

BM: Banco Mundial, principal financista del proyecto SIAF.

BPM: *Business Process Management*, es una metodología BPM de optimización de procesos.

CMMI: *Capability Maturity Model Integration*, que es un modelo de desarrollo y gestión de proyectos que es reconocida a nivel internacional.

COTS: *Commercial off the Shelf*, aplicativo comercial de software.

ERP: *Enterprise Resource Planning*, es un sistema integrado de gestión de recursos de carácter comercial

FMI: Fondo Monetario Internacional, impulsor de los proyectos SIAF.

GRP: *Government Resource Planning*, versión para los ERP del sector público

HTTPS: *Hypertext Transfer Protocol Secure*.

ILPES/CEPAL: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social/Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

LDSW: *Locally Developed Software*, es decir software desarrollado a medida.

MC: Modelo Conceptual de la administración financiera del sector público su visión y requerimientos.

SIAF: Sistemas Integrados de Administración Financiera usado en el Perú.

SIDIF: Sistema Integrado de Administración Financiera otra denominación del SIAF en Argentina.

SIGFE. Sistema Integrado para la Gestión Financiera del Estado otra denominación del SIAF, en Chile.

SIIF: Sistema Integrado de Información Financiera en Uruguay

SOA: *Service Oriented Architecture* es una de las arquitecturas tecnológicas para el desarrollo del SIAF

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación orientado al SIAF.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Definición del Sistema de Información de Administración Financiera - SIAF**

Los Sistemas de Información de Administración Financiera (SIAF) se pueden definir de manera amplia como un conjunto de soluciones de automatización que le permite a los gobiernos planificar, ejecutar y monitorear el presupuesto a través de asistir en la priorización, ejecución y reporte de los gastos y de custodiar y reportar los ingresos. Por consiguiente, las soluciones SIAF pueden



contribuir a la eficiencia y equidad de las operaciones del gobierno. (Dener, Watkins, & Dorotinsky, 2011, p.1)

Uno de los instrumentos centrales para generar información financiera y sobre el desempeño del sector público es la utilización de tecnologías de la información y comunicación (TIC) que den soporte a los procesos de gestión financiera de las organizaciones públicas. En especial los sistemas de información que procesan, almacenan y exponen información sobre la gestión de las finanzas públicas, los cuales habitualmente se denominan Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF). (Uña, 2012, p. 6)

Los SIAF son sistemas informáticos que automatizan los procedimientos financieros necesarios para registrar los fondos públicos recaudados y aplicarlos a la concreción de los objetivos del sector público. De esta forma, los SIAF hacen viable el presupuesto público, la ejecución de los pagos de tesorería y el almacenamiento de registros contables y financieros. Además, permiten la generación de reportes y confieren eficiencia, seguridad y mayor transparencia a la gestión de los recursos públicos. (Farías & Pimenta, 2012, p. 77)

Un SIAF es un “aplicativo computacional que integra funciones financieras claves y promueve eficiencia y seguridad en la gestión de datos y la generación de informes financieros integrales”. (Peterson, 2006)

La gestión de las finanzas gubernamentales requiere que las entidades públicas adopten prácticas estandarizadas para el registro de ingresos y gastos y para el manejo del flujo de recursos financieros. Además de un marco normativo e institucional adecuado, la estandarización de estos procedimientos usualmente demanda herramientas tecnológicas que apoyen la ejecución de diversas funciones administrativas relacionadas con la gestión de los recursos financieros gubernamentales. Algunas de estas funciones se basan en procesos de trabajo repetitivos y requieren el procesamiento de un gran número de transacciones, que deben llevarse a cabo en un tiempo limitado y que se hallan dispersas geográficamente. (Hashim y Allan, 1999)

### **2.2.2. Principales características de los SIAF**

El proceso de mejora de los SIAF en la región no parte de cero. Actualmente, la mayoría de los países de Latinoamérica cuentan con un SIAF en producción, siendo una de las regiones con mayor número de proyectos destinados a fortalecer estos sistemas. A modo de ejemplo, el BID a financiado 15 proyectos en países de la región desde mediados de los noventa (BID, 2010), mientras que el Banco Mundial financió 25 proyectos. Para el Banco Mundial la región de América Latina es la región con mayor cantidad de este tipo proyectos, seguido por África con 13, Europa y Asia Central con 7, Sud Asia con 5, Asia del Este y Pacífico con 3, y Medio Oriente y Norte de África con 2. (Dener, Watkins, & Dorotinsky, 2011)

Sin embargo, se observan importantes desafíos en esta materia. Los procesos de contabilidad y ejecución presupuestaria de los recursos públicos suelen encontrarse apoyados en sistemas de información financiera que presentan debilidades en relación a la cobertura de la administración pública, integración unívoca de plan de cuentas contables y categorías presupuestarias, así como problemas de actualización tecnológica y mantención en su funcionamiento. (Diamond y Khemani, 2005)

El logro de las ventajas potenciales por la implementación de un SIAF requiere que este se diseñe, construya e implemente sobre la base de tres características principales:

- El SIAF debe ser una herramienta de gestión que posea la capacidad y flexibilidad necesaria para cubrir tanto los requerimientos y demandas de los organismos rectores de las finanzas públicas, como son el Ministerio de Finanzas/Hacienda y los Órganos Superiores de Control (Contralorías y/o Sindicaturas), así como de los Ministerios Sectoriales. A su vez, el SIAF debe convertirse en una herramienta que promueva la modernización del sector público al adoptar un rol destacado en apoyar las reformas para el mejoramiento de los sistemas de gestión pública.
- El SIAF debe proveer un amplio rango de información financiera, no financiera y de desempeño para promover una mejor toma de decisiones por parte de los directivos públicos. Así, la información financiera es básica para

la gestión del presupuesto público, pero la información referente, por ejemplo, al tamaño de la dotación de personal y los rangos de remuneración es información no financiera también muy relevante. A su vez, la información sobre desempeño es un requisito central en la implementación de un presupuesto por resultados, donde las decisiones requieren información relativa a los objetivos y metas de los programas, los tipos de bienes y servicios producidos, así como también los indicadores mediante los cuales se miden la eficacia y eficiencia de los programas y políticas públicas.

- Considerando que el SIAF es un sistema de información desarrollado sobre TIC, que procesa información para un gran número de usuarios, es necesario asegurar el acceso al sistema para ingresar y consultar la información necesaria según cada tipo de usuario, bajo un esquema de definición de funciones operativas o gerenciales. En este aspecto en particular, las TIC juegan un rol central, por un lado, al permitir una utilización generalizada del SIAF con bajo costo de acceso, por ejemplo, el internet que permite acceso a grandes grupos de usuarios, a la vez que permiten, por otro lado, generar perfiles de usuarios con distintos privilegios funcionales y de acceso a información de menor o mayor nivel de agregación y consolidación.

Todos estos atributos conceptuales de un SIAF se plasman en un sistema de información concreto, el cual está compuesto por un conjunto de subsistemas, o

módulos, los cuales se rigen por principios generales y reglas de negocio que reflejan las normas financiero contable de cada país y ordenan su funcionamiento, asegurando la calidad de la información producida. (Uña, 2012, p. 9)

Tabla 2  
Codificación de componentes SIAF

Código	Codificación de componentes de un proyecto SIAF
<i>B</i>	<p>Sistemas de Presupuesto (planificación y formulación del presupuesto) incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planificación/formulación del presupuesto</li> <li>• marcos a mediano plazo (Ej. MTFF, MTBF, MTEF)</li> <li>• gestión de inversión pública</li> <li>• programa basado en elaboración de presupuestos y/o presupuestos informados por desempeño</li> </ul>
<i>T</i>	<p>Sistemas de Tesorería (ejecución presupuestaria) de apoyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gestión de autorizaciones/liberaciones de presupuesto</li> <li>• compromiso de fondos</li> <li>• administración de pagos/ingresos (en su mayoría basado en la cuenta única del tesoro)</li> <li>• proyecciones y administración de efectivo</li> <li>• contabilidad e informes</li> </ul>
<i>F</i>	<p>Sistema Integrado de Administración Financiera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• una combinación de Presupuesto y Sistema de Tesorería (<math>F=B+T</math>)</li> </ul>
<i>O</i>	<p>Otros componentes SIAF, uno o más de los cuales podrían estar presentes en el SIAF (<math>F=B+T+O</math>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• recaudación de ingresos (principalmente interfaces con sistemas de impuestos y aduanas)</li> <li>• gestión de deuda (cubriendo tanto la deuda interna como externa)</li> <li>• adquisiciones/compras (rastreo de todos los pagos después de la firma del contrato)</li> <li>• administración de activos e inventarios</li> <li>• Sistema de Gestión de Información de Recursos Humanos (HRMIS) + planilla</li> </ul>
<i>P</i>	<p>Trabajo preparatorio (asesoría apoyo/capacitación) para la implementación de Tesorería o SIAF</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reformas de informes contables/financieros, incluyendo cumplimiento con las Normas Internacionales de Contabilidad para el Sector Público (NICSP)</li> <li>• presupuestos y proyecciones macroeconómicas en el Ministerio de Finanzas/Economía</li> <li>• establecimiento de la Cuenta Única del Tesoro (CUT)</li> <li>• mejora de la clasificación presupuestaria (BC) y catálogo de cuentas unificado (CoA)</li> </ul>

Fuente: Dener, Watkins, & Dorotinsky, 2011.

Los proyectos financiados por el Banco Mundial se seleccionaron de bases de datos internas alojadas en el portal de operaciones y almacén de datos (Business Warehouse). La selección inicial de los proyectos SIAF involucró la identificación de los 55 proyectos completados entre 1984 - 2010, de los cuales están codificados de acuerdo a cada componente SIAF como se puede apreciar en la Tabla 1.

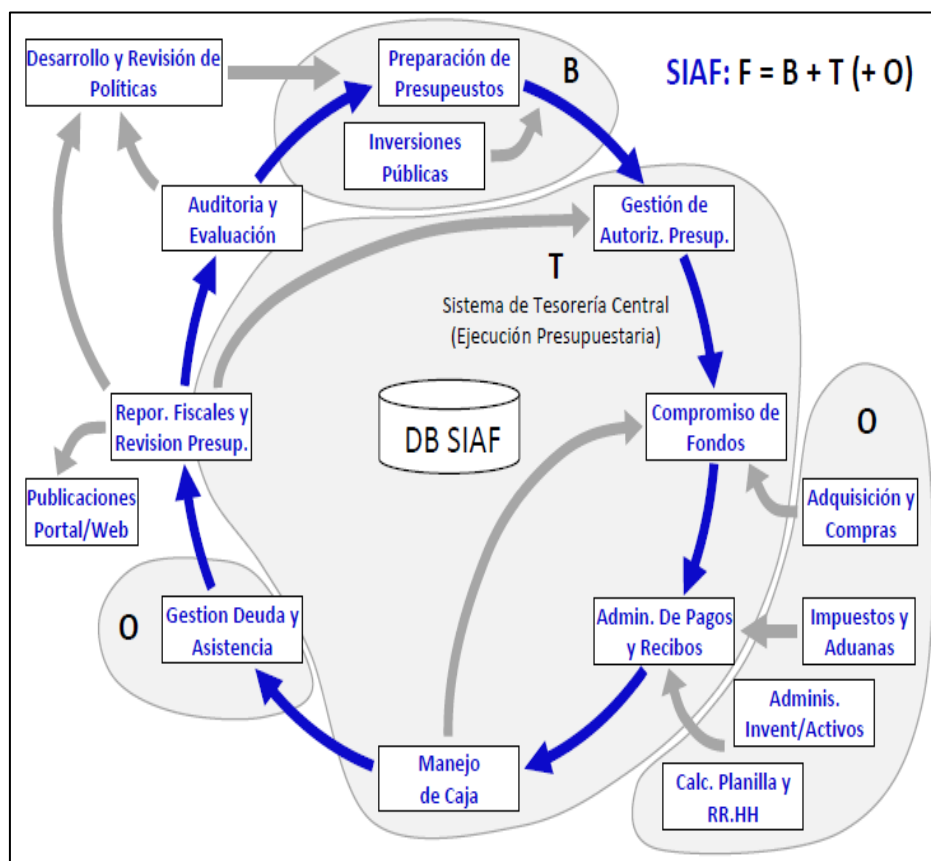


Figura 1. Enfoque modular para la construcción del SIAF  
Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

La Figura 1 presenta una explicación de cómo la codificación de los proyectos está relacionada con el ciclo de administración financiera pública, y muestra en un gráfico la distinción entre los módulos centrales (**B** y **T**) y no centrales (**O**).

### **2.2.3. Generaciones de SIAF en América Latina**

La primera generación de estos sistemas tuvo como principal objetivo generar información sobre ejecución presupuestaria en base caja y la consolidación de los balances contables de la administración pública. El subsistema de Tesorería tiene un rol preponderante sobre el resto de los subsistemas. A nivel de TIC, estos sistemas son principalmente desarrollados en un esquema cliente/servidor, presentando una serie de dificultades para lograr una amplia cobertura institucional y la captura de información en forma oportuna. Por lo general este sistema fue desarrollado y es administrado por la Tesorería General. Esta primera generación de SIAF en la región funciona bajo las premisas de una gestión de las finanzas públicas en base caja. (Uña, 2012, p. 12)

Los pioneros en materia de SIAF en la región fueron los países de Brasil y Bolivia en los años 1986 y 1989, respectivamente. Estos países elaboraron diseños conceptuales de SIAF únicos y estándares para cada nivel de gobierno con bases de datos centrales y una operación descentralizada. Con el transcurso del tiempo, estos modelos fueron mejorándose y aplicándose en otros países de la región.



Actualmente casi todos los países de ALC tienen algún tipo de SIAF con estas características. (Farías & Pimenta, 2012, p. 78)

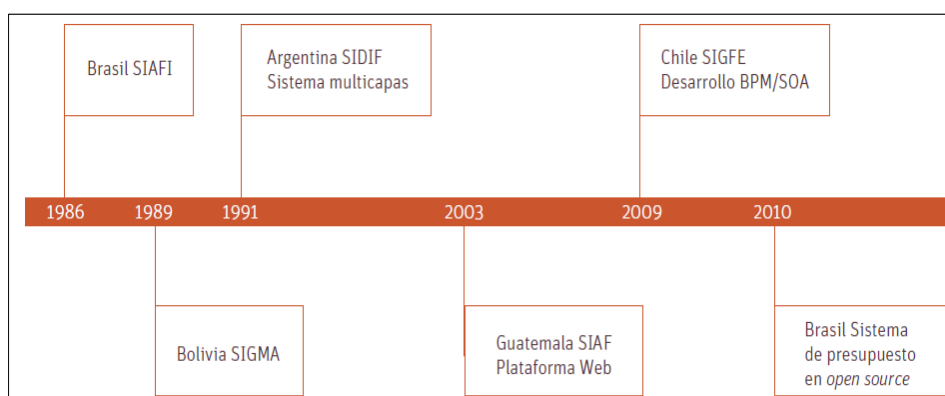


Figura 2. Hitos del SIAF en Latinoamérica y el Caribe  
Fuente: Farías & Pimenta, 2012.

Una segunda generación de SIAF comenzó a partir de mediados de la década del 90', presentan una visión más integrada entre los distintos subsistemas que conforman la gestión financiera. En particular el subsistema de presupuesto cobra mayor protagonismo, con el fin de registrar en forma oportuna los compromisos y obligaciones que asume el sector público. Así, el SIAF busca apoyar de mejor forma la gestión de las finanzas públicas, brindando en forma automática, ya no solo información sobre los pagos y cobros efectivos del gobierno, sino que también información sobre los compromisos y obligaciones presentes y futuros, y realiza la registración contable en forma automática e integrada con el

presupuesto. A su vez, en ciertos casos se incorpora información sobre indicadores físicos asociados a la ejecución financiera del presupuesto.

Desde el punto de vista de las TIC, los avances en materia de software, capacidades de procesamiento de grandes volúmenes de datos y la introducción masiva de internet brindan un mejor soporte tecnológico incrementando sus capacidades de desempeño y escalabilidad, así como las posibilidades de mayor cobertura institucional y geográfica. En esta segunda generación de SIAF son las Secretarías de Hacienda / Direcciones de Presupuestos, quienes asumen el liderazgo del desarrollo y administración de estos sistemas, los cuales se desarrollan bajo un enfoque de multicapas, en algunos casos bajo una arquitectura cliente- servidor, y en otros casos en base web.

Por otro lado, la tercera generación busca potenciar la interoperación del SIAF con otros sistemas clave para la gestión de los recursos públicos, como son los sistemas de compras y contrataciones, recursos humanos, los sistemas nacionales de inversión pública, o los sistemas propios del negocio de instituciones particulares, como por ejemplo el sistema para la gestión del pago de jubilaciones y pensiones del organismo encargado de la previsión social. Este aspecto, posibilitado en gran medida por los avances tecnológicos, no sólo permite agilizar procesos de gestión evitando, por ejemplo, la doble digitación, sino que contribuye

a incrementar la oportunidad y calidad de la información financiera. (Uña, 2012, p. 14)

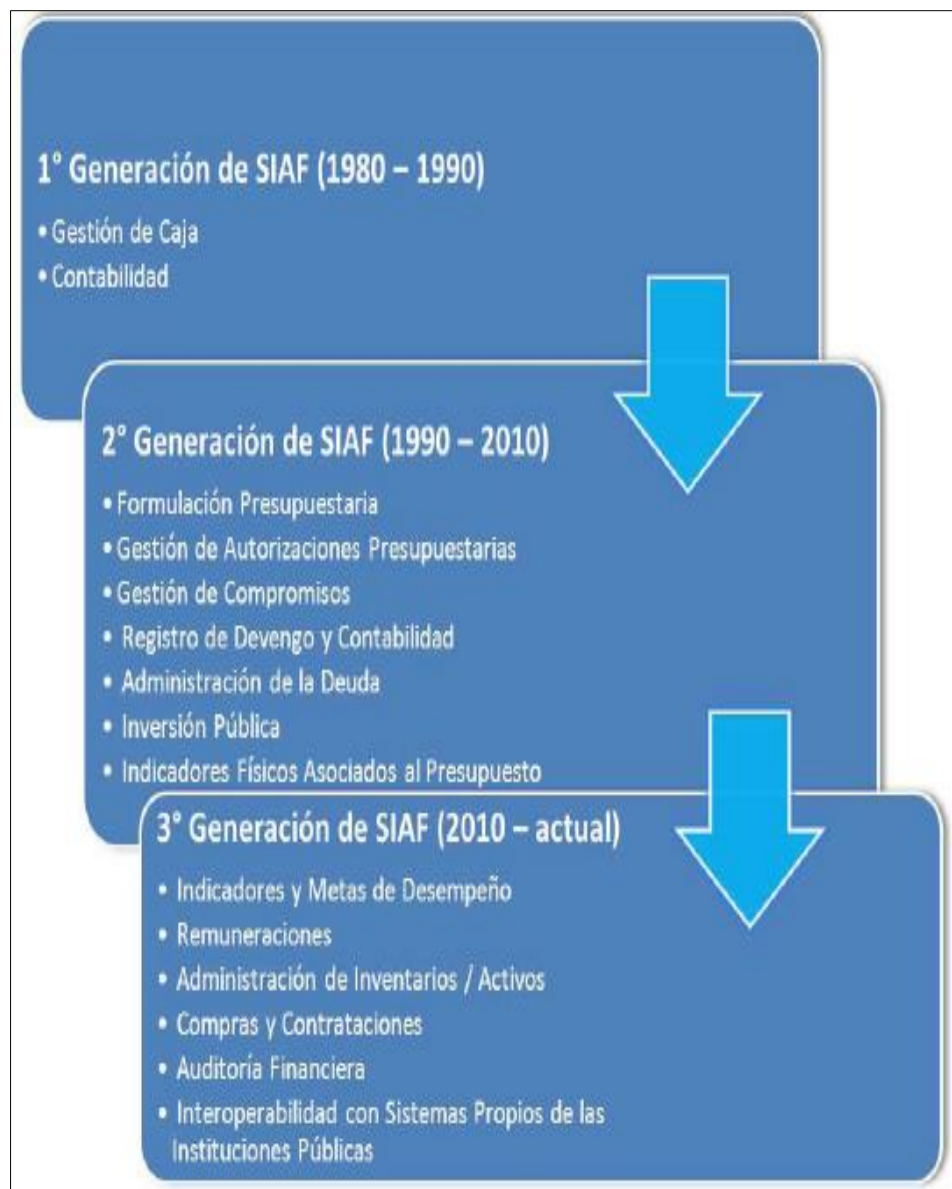


Figura 3. Generación de SIAF EN América Latina  
Fuente: Uña, 2012.

#### **2.2.4. Funcionalidades básicas de un SIAF**

- **PRESUPUESTO**

Por medio de su componente de presupuesto, el SIAF coordina la asignación de recursos y la ejecución del gasto a través de los regímenes de modificaciones presupuestarias y la programación de la ejecución. El módulo apoya la elaboración del presupuesto y controla los compromisos de gasto, establece topes de gasto para cada unidad de gestión, y mantiene el presupuesto actualizado y ajustado, de manera que al final de cada año fiscal cierren las cuentas. (Farías & Pimenta, 2012)

- **TESORERÍA**

Las actividades de tesorería abarcan todas las transacciones relacionadas con los ingresos y los pagos, y el manejo de caja en general, y son prioritarias en el contexto de la automatización de procedimientos. El módulo de tesorería de los SIAF genera un pronóstico de “flujo de caja” sobre la base de los pronósticos de ingresos de las agencias de recaudación y las necesidades de fondos anticipadas por las agencias de gasto. El módulo muestra los fondos disponibles para pagar compromisos y controla su liberación. También puede incluir la emisión y cancelación de bonos para financiar programas del gobierno. (Farías & Pimenta, 2012)

- CONTABILIDAD

El módulo de contabilidad es una parte muy importante en un SIAF. Sus procesos básicos son: mantener un registro sobre autorizaciones de gasto, procesar transacciones, monitorear los ingresos y gastos actuales por medio del libro mayor, y producir los estados financieros básicos. De esta manera, el módulo de contabilidad integra los registros presupuestarios, económicos, financieros y patrimoniales. Este módulo debe ser capaz de procesar y registrar todas las transacciones (aún aquellas que no derivan de movimientos de efectivo) que se produzcan y que afecten (o puedan afectar) la situación económico-financiera de las entidades públicas. Para ello, debe definirse claramente el momento de registro de los ingresos (devengados o percibidos) así como todos los usos de fondos (asignación de fondos, compromisos, devengados y desembolsos). (Farías & Pimenta, 2012)

- DEUDA PÚBLICA

El módulo de deuda pública comprende los procedimientos administrativos de las operaciones del Estado para captar financiamiento, y que implican endeudamiento o modificación de la estructura de sus pasivos. (Farías & Pimenta, 2012)

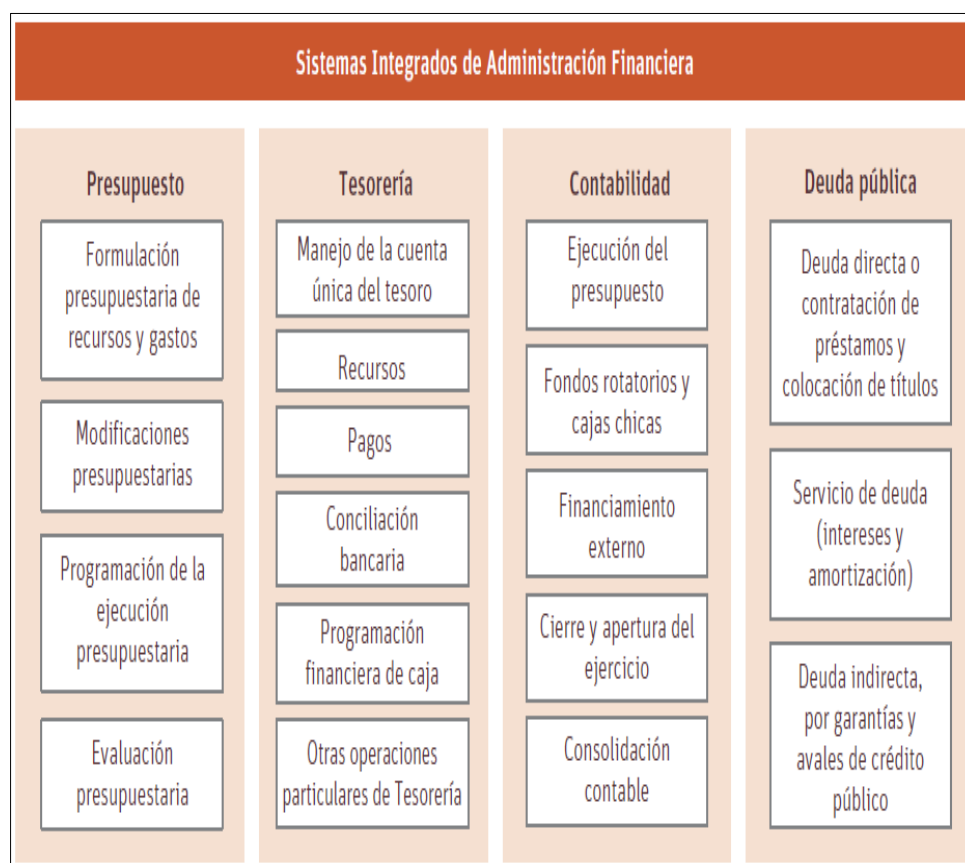


Figura 4. Funcionalidades del SIAF

Fuente: Farías & Pimenta, 2012.

#### 2.2.5. Integración del SIAF con otros sistemas y funcionalidades administrativas

Es cada vez más común que los SIAF promuevan la integración o interoperabilidad con otros sistemas y funcionalidades administrativas, como compras contrataciones, administración de pagos al personal, administración de bienes, inversiones públicas y administración tributaria. Esta integración puede

constituirse en módulos integrados al SIAF mismo, pero lo más común es la interoperabilidad con otros sistemas auxiliares de información, conforme se

Tabla 3. Se a continuación.

Interfaces en línea del SIAF con otros sistemas administrativos 2010

País	Compras	Pagos al Personal	Bienes de Uso	Almacenes	Adm. Tributaria
Bolivia	x	x			x
Brasil	x	x	x		x
Chile	(1)	x			
Colombia					
Costa rica	x	x			
Guatemala		x	x		
Honduras	x				
Paraguay	x				
Perú	(2)				
Rep. dominicana	x				
Uruguay					

Fuente: Farías & Pimenta, 2012.

(1) Se está trabajando en interfaces del SIAF con Chile compra y con el banco integrado de proyectos.

(2) El sistema es distribuido en las entidades y las interfaces se mantienen en cada entidad, pero no con el SIAF central.

#### **2.2.6. Desarrollo del modelo conceptual de la administración financiera pública**

El Modelo Conceptual (MC) debe contener las principales reglas de negocio relativas al proceso de integración automático del ciclo financiero – contable (presupuesto/contabilidad/tesorería/deuda pública) que rige la gestión financiera pública, con un enfoque de base devengado, considerando que este enfoque es el que prevalece en América Latina. Así, en el MC se deben detallar con precisión las principales definiciones funcionales, bajo la forma de reglas de negocio, que interrelacionan la cadena financiero contable en las etapas de compromiso, devengo, contabilidad y tesorería, como también las reglas correspondientes a los procesos de cierre y apertura mensual y anual presupuestario y contable de cada ejercicio fiscal. El nivel de aplicación del principio de centralización normativa y descentralización operativa, dimensión clave para definir el alcance del sistema de información, igualmente debe formar parte del MC. (Uña, 2012, p. 16)

Realizar este conjunto de definiciones funcionales implica necesariamente una revisión del marco normativo de la gestión financiera pública, así como una revisión de la aplicación de las definiciones normativas tanto a nivel de procesos como a nivel de los sistemas de información actualmente en uso. En ciertas ocasiones, la definición normativa de las etapas básicas de la gestión financiera pública en base devengado, presentan ciertas debilidades que deben ser fortalecidas.



En otros casos, el marco normativo presenta ciertas interpretaciones a nivel de procesos y/o implementación en los sistemas de información que deben ser revisadas para optimizar la gestión del gasto público. (Uña, 2012, p. 20)

#### **2.2.7. Definición de las principales características funcionales**

En relación a las principales características funcionales, junto a las funcionalidades básicas destinadas a apoyar la formulación presupuestaria, registrar la ejecución presupuestaria y administrar los pagos, realizando la integración automática entre el Clasificador Presupuestario y el Plan de Cuentas Contables, en forma creciente los SIAF deben contar con nuevas funcionalidades que permitan optimizar la gestión financiera pública. A modo de ejemplo, es posible mencionar funciones de apoyo a la gestión administrativa o de apoyo a las tareas de auditoría, junto a la posibilidad de contar con potentes herramientas de generación de reportes en formato flexibles. (Uña, 2012, p. 20)

#### **2.2.8. Definición de la arquitectura tecnológica de base**

La adopción de una arquitectura tecnológica de base para el SIAF tiene como objetivo, desde un punto de vista conceptual, establecer los lineamientos comunes que se deben utilizar para todos los componentes y módulos que conforman el sistema de administración financiera. De esta forma, será posible desarrollar soluciones a medida o parametrizar paquetes comerciales de software bajo capas de arquitectura comunes, que permitan unificar aspectos referidos a

conectividad, usabilidad, seguridad o mecanismos de generación de reportes. Es preciso señalar que el desarrollo de un SIAF se produce en distintas etapas, generalmente asociadas a las distintas fases del ciclo presupuestario. Por lo tanto, es necesario evitar que se produzcan problemas de integración entre distintos módulos del SIAF por incompatibilidad de su arquitectura tecnológica de base. (Uña, 2012. p. 25)

#### **2.2.9. Arquitectura de programación monolítica**

En una arquitectura de programación monolítica, el software aplicativo no está distribuido ni a nivel físico ni lógico, sino que reside y se ejecuta en computadores centrales (mainframes). Los usuarios disponen de terminales para acceder a los datos y su acceso a las bases de datos generalmente se hace en línea. En este esquema las bases de datos se hallan totalmente centralizadas. Un ejemplo de esta arquitectura lo constituye el SIAF de Brasil. Esta arquitectura fue ampliamente utilizada en los años setenta y ochenta. Actualmente las grandes empresas (como las corporaciones bancarias) siguen utilizando este tipo de tecnología por practicidad (es decir, los aplicativos son ligeros y por tanto rápidos de ejecutar), por seguridad y por la especialización del software propietario para determinados tipos de negocios. Hoy en día, en vez de terminales brutas para acceder a las bases de datos centrales se utilizan microcomputadoras personales con

un software emulador de terminales. En este modelo la calidad de la conectividad condiciona fuertemente el desempeño del sistema. (Farías & Pimenta, 2012)

#### **2.2.10. Arquitectura de programación cliente-servidor**

En la arquitectura de programación cliente-servidor el software de los aplicativos se distribuye física y lógicamente en distintos equipos, que pueden ser servidores de mediano porte (centrales y/o distribuidos) o las computadoras personales de los usuarios. Los usuarios disponen de computadoras personales para acceder a los datos y las bases de datos pueden estar distribuidas en distintos servidores o centralizadas. Un ejemplo de esta arquitectura es el SIAF de Uruguay (SIIF). Los usuarios acceden a bases de datos centralizadas en el ministerio de Finanzas en tiempo real a través de líneas de teleproceso. Además, en cada institución existen servidores cuyo software aplicativo se actualiza diariamente desde los computadores centrales, y los usuarios locales acceden desde sus computadoras personales a estos servidores institucionales a través de redes.

La tecnología cliente servidor fue muy utilizada en los años noventa, pero hoy en día se considera desactualizada. Excepto en pocos casos, la mayoría los SIAF de la región que la utilizaron vienen abandonando esta plataforma y migrando sus sistemas a la tecnología multicapas. (Farías & Pimenta, 2012)

### **2.2.11. Arquitectura de programación multicapas**

En la arquitectura de programación multicapas se separa la lógica de la programación de los negocios (lógica del negocio) de la del diseño físico (lógica del diseño). Generalmente existen tres capas separadas: i) la capa de presentación, que se usa para presentar en la computadora del usuario las pantallas para entrar o consultar información (esta capa se comunica únicamente con la capa del negocio); ii) la capa del negocio, donde residen los distintos aplicativos que constituyen el negocio y sus reglas de funcionamiento (esta capa se comunica con la capa de presentación para recibir peticiones y entregar resultados, y con la capa de datos para solicitar al gestor de las bases de datos que entregue o almacene información). iii) la capa de datos, donde se administran la grabación de los datos y los requerimientos de información (esta capa se comunica únicamente con la capa del negocio).

La arquitectura de programación multicapas se diseminó en los últimos 10 años y hoy se emplea en la mayoría de los SIAF de la región. Entre los países que utilizan esta arquitectura se encuentran Argentina, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Paraguay. (Farías & Pimenta, 2012)

### **2.2.12. Arquitectura orientada a servicios**

La arquitectura orientada al servicio (SOA) se ha venido desarrollando durante más de dos décadas. Se basa en considerar al negocio total de la

organización como un compuesto de diversos servicios de menor complejidad, asimilables a procesos o negocios. Estos servicios individuales son más fáciles de desarrollar y mantener informáticamente, llevando a la larga a menores costos de operación y mantenimiento. Además, dentro de esta arquitectura se hace abstracción de la tecnología sobre la cual están contruidos los distintos negocios, por lo cual los sistemas antiguos (legados) pueden seguir trabajando dentro de la SOA. La clave para la armonización de los distintos componentes dentro de la SOA son las interfaces que se establecen entre ellos bajo estándares universales (XML, WEB). Estas interfaces permiten a la vez la interoperabilidad y la flexibilidad que se precisan para los cambios de software en los distintos servicios.

La SOA es altamente compatible con lenguajes de programación Java y metodologías de diseño y desarrollo de sistemas orientados a procesos como la *Business Process Management* (BPM). La arquitectura SOA y la metodología BPM fortalecen al usuario final del sistema, que pasa a manejar directamente el diseño de flujos y de reglas del negocio, con lo cual se reduce su dependencia de las áreas de tecnología cuando es necesario efectuar modificaciones en el sistema. En la región los SIAF de Bolivia (módulos de la nueva versión del SIGMA en plataforma Web), Chile (SIGFE) y Perú (inicialmente el componente de formulación presupuestaria) están siendo desarrollados bajo la arquitectura SOA y el uso de metodología BPM. (Farías & Pimenta, 2012)

### **2.2.13. Arquitectura de bases de datos centralizadas y distribuidas**

En la arquitectura de bases de datos centralizadas, las bases de datos de los SIAF residen en equipos centrales que generalmente se encuentran ubicados en los ministerios de Hacienda. Los usuarios acceden a estas bases de datos desde sus terminales o computadoras personales en tiempo real a través de líneas de comunicaciones (redes dedicadas, conmutadas o Internet). La mayoría de los SIAF de la región trabaja sobre bases de datos centralizadas. La arquitectura de bases de datos distribuidas consiste en la interconexión de diferentes bases de datos ubicadas en distintas instituciones, e interconectadas a través de líneas de comunicación para la validación y el intercambio de información en línea. (Farías & Pimenta, 2012)

Esta tecnología exige una alta disponibilidad de líneas de comunicación que interconectan los sistemas y los servidores, y no se han detectado experiencias de este tipo en la región. Sin embargo, existen experiencias con bases de datos distribuidas sin interconexión en línea. Un ejemplo es el SIAF de Perú, que en una arquitectura cliente-servidor mantiene servidores y bases de datos distribuidas en las entidades, a las cuales acceden los usuarios desde sus computadores a través de redes. El software reside en los computadores de los usuarios y en los servidores institucionales. Las instituciones actualizan una base de datos central en el ministerio de Economía y Finanzas por medio de procesos por lotes en diferido asimétrico. (Farías & Pimenta, 2012)

Esta arquitectura genera el riesgo de crear inconsistencias, ya que la información de las instituciones no se valida en línea contra las bases datos centrales. Además, el sistema de seguridad se torna débil porque en el nivel central no se pueden identificar exactamente los usuarios que realizan transacciones en las entidades. Por otra parte, esta arquitectura resulta costosa, ya que las instituciones deben disponer de personal técnico para hacer el mantenimiento a los aplicativos y operar los sistemas, así como también contar con hardware y software operativos de apreciable capacidad (servidores). (Farías & Pimenta, 2012)

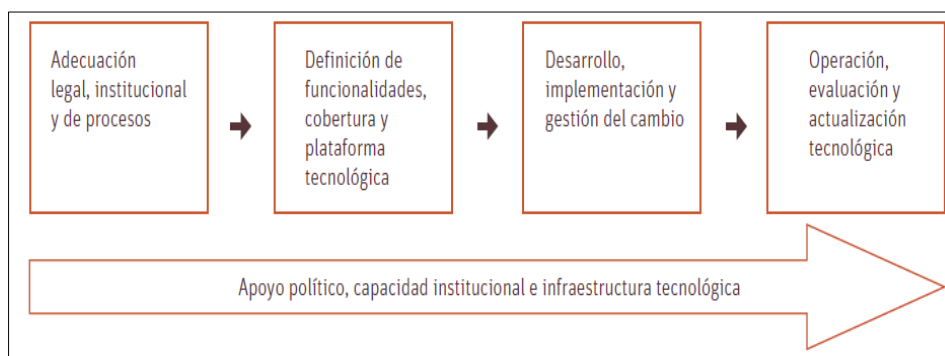


Figura 5. Requerimiento para la implementación de un SIAF

Fuente: Farías & Pimenta, 2012.

#### **2.2.14. Definición de la estrategia de desarrollo de un SIAF: ¿desarrollo a medida o parametrización de un paquete de software comercial?**

En forma esquemática las principales opciones para desarrollar e implementar un SIAF están compuesta por las siguientes alternativas:

Desarrollo a medida, o “Locally Developed Software” (LDSW), mediante a) la utilización de recursos internos o recursos externos gestionados en forma directa por el sector público, alternativa denominada desarrollo “in house”, o b) mediante la tercerización del desarrollo a firmas privadas, y parametrización de un paquete comercial de software, habitualmente denominadas soluciones “world class” o “Commercial off the Shelf“(COTS).

La primera alternativa se ha utilizado en Argentina, Bolivia, Brasil (con una empresa pública), Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay y Uruguay. Si bien esta alternativa tiene la ventaja potencial de acarrear menores costos, puede generar problemas relacionados con la contratación y el mantenimiento de una gran cantidad de personal técnico, además de producir una enorme inercia institucional, lo que en muchos casos alarga los plazos de implementación. (Barros, 2012)

La alternativa de contratar firmas ha sido utilizada en Chile, Colombia y recientemente en Perú, país este último que ha contratado el desarrollo de la formulación presupuestaria con una empresa privada. Si bien esta alternativa puede involucrar costos más elevados en el corto plazo, reduce la dependencia del gobierno hacia grandes grupos de personal técnico, y puede ser más barato en el largo plazo. (Barros, 2012)



### **2.2.15. Proyectos tecnológicos en el sector público**

Nuestros estados son un cliente relevante de la industria tecnológica local. El gasto en TI es muy dependiente del nivel de madurez en la adopción y uso de estas herramientas por parte del Estado, pero en forma complementaria del nivel de la industria local y su capacidad para entregar soluciones que cumplan con las exigencias planteadas (*delivery*). El nivel de gasto en tecnologías de información en la región bordea el 1% del gasto público, en tanto que en países desarrollados esta cifra llega a cerca del 5%. Como se puede ver en la Figura 6: Distribución gasto TIC - sector público, La consultora Gartner desarrolló este estudio el año 2009 para el gobierno inglés, con el objeto de identificar la distribución del gasto público en tecnologías de información (TI), del gasto total en TI, el cual representa 4,6 % del gasto público, este se distribuye:

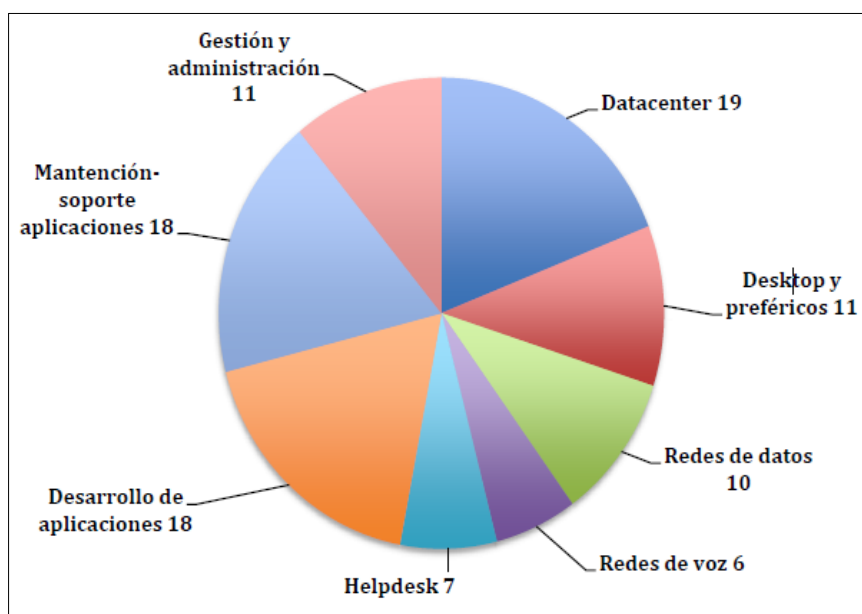


Figura 6. Distribución de gasto TIC - sector público  
Fuente: Gartner, 2009.

Según Feeny (2003), los principales factores (ejes) de riesgo asociados al desempeño de un proyecto tienen relación con tres grandes elementos, esto es:

- i.** Tamaño del proyecto,
- ii.** Calidad de la definición de los requerimientos y
- iii.** Nivel de conocimiento de la tecnología que se quiere emplear.

Uno de los elementos que debe evaluarse al momento de una decisión entre desarrollo a la medida y adopción de un producto comercial para abordar la problemática financiero contable del Estado corresponde a los factores de riesgo mencionados y el comportamiento anterior de proyectos similares lo cual es un buen predictor del nivel de riesgo del proyecto en sus dos modalidades. En el

gráfico siguiente se muestra el referido espacio tridimensional anteriormente descrito.

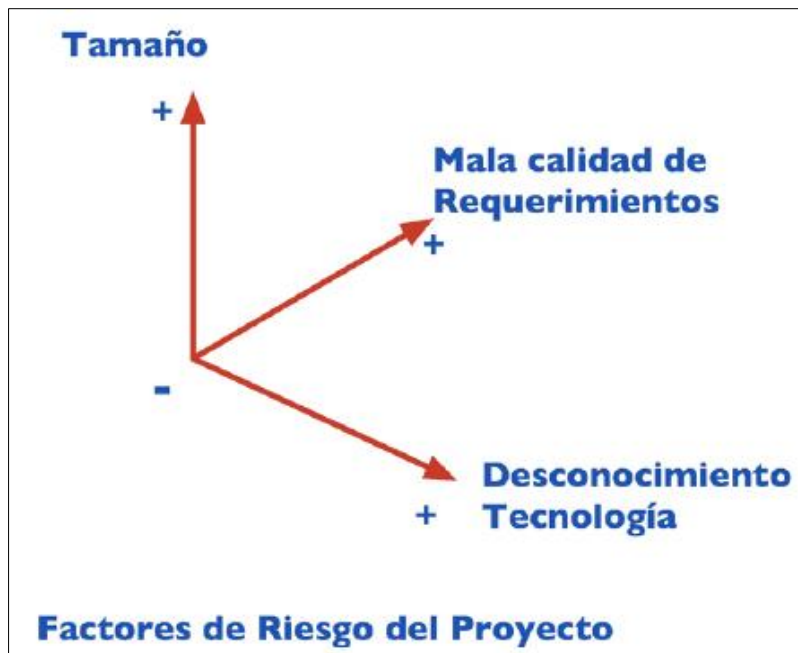


Figura 7. Evaluación de riesgo - proyecto TIC  
Fuente: Barros, 2012.

#### 2.2.16. Características de proyectos tecnológicos en el estado

Algunos de los problemas que presentan los proyectos tecnológicos dentro del estado corresponden en general a problemas asociados a su diseño inicial. Es fundamental identificar adecuadamente los elementos que caracterizan a los proyectos tecnológicos en el sector público, más aún cuando un proyecto SIAF corresponde a uno de los proyectos de mayor envergadura de dicho sector.

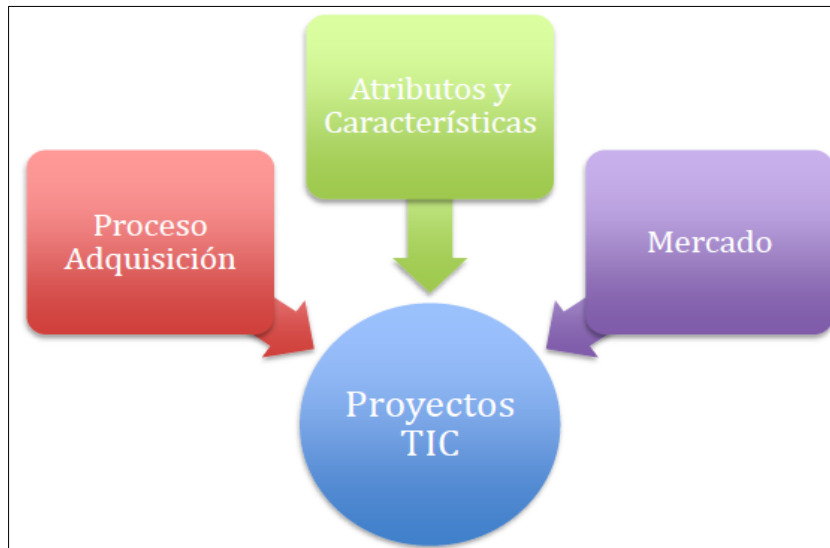


Figura 8. Elementos de proyectos TIC - sector público

Fuente: Barros, 2012.

Los proyectos tecnológicos tienen singularidades propias dentro del sector público, las cuales deben ser atendidas y analizadas al momento del diseño y análisis del mismo. Estas características se han agrupado en tres áreas, gobierno, tecnología y gestión. (Barros, 2012)

### **Gobierno**

- Rendición de cuentas, el que hacer y los gastos tienen el escrutinio público, por lo que en muchos casos se requiere de una componente importante de difusión del proyecto, actividad que no necesariamente se encuentran evaluada ni dimensionada, ni menos costada en muchos casos.

- Tiempos políticos, con frecuencia los proyectos se promocionan antes de su puesta en marcha, lo que afecta desde el punto de vista de la promesa y las expectativas asociadas al resultado, por lo que los proyectos deben identificar entregables intermedios.
- Cambios en prioridades de gobierno, lo que implica en ciertas circunstancias merma o reducciones de recursos asignados a proyectos.
- Marco regulatorio más rígido, esto afecta en situaciones en las cuales el proyecto debe rediseñarse y no es posible producto del marco jurídico.
- Coordinación interinstitucional, En muchos casos se requiere de coordinación inter instituciones, esto incorpora nuevas complejidades ya que se requiere de una visión y compromiso que va más allá de una única institución.

### **Tecnología**

- El cambio tecnológico es en general de gran velocidad, el Estado se mueve lento, lo cual en ciertas ocasiones le produce que las soluciones se tornen obsoletas.
- En general los proyectos tecnológicos dentro del Estado tienen alta complejidad debido a los niveles de integración y volúmenes asociados (gran cantidad de transacciones, usuarios y/o volúmenes de datos).
- El nivel de desarrollo tecnológico de los servicios público es muy heterogéneo. Se pueden apreciar instituciones con un gran desarrollo,

habitualmente cercanas al gobierno central, otras con un bajo nivel de desarrollo, tal es el caso de algunos municipios y/o servicios públicos pequeños.

### **Gestión**

- Falta de habilidades de gestión y administración de proyectos tecnológicos.
- Contratos de alta complejidad en su diseño y posterior administración.
- Niveles de servicio mal definidos y/o no administrados.
- Pobre gestión de proveedores, con un enfoque en algunos casos no cuidan la relación comprador-proveedor.

#### **2.2.17. Proceso de adquisición – sector público**

Una de las etapas del ciclo que pueden tener un impacto importante sobre los proyectos tecnológicos son los procesos de adquisición asociados, en particular cuando se refiere a procesos licitatorios extremadamente rígidos. En esta etapa podemos mencionar algunos factores identificados por el sector privado (grandes proveedores tecnológicos) y sector público nacional (grandes servicios públicos) Sector público, que afectan el desempeño final de un proyecto tecnológico, entre estos se puede mencionar. (Barros, 2012)

### **Sector público**

Las principales dificultades que enfrentan compradores del sector público al momento de adquirir soluciones y proyectos tecnológicos corresponden a:

- Ausencia de mecanismos que permitan negociar con el mejor calificado de los oferentes.
- Adopción de metodologías de desarrollo/diseño no probadas y con poca experiencia local.
- La falta de una oferta de calidad en el mercado local.

### **Sector privado**

Las principales dificultades que enfrentan proveedores tecnológicos al momento de ofertar soluciones y proyectos tecnológicos corresponden a:

- Presupuestos no acordes con los costos reales de la solución;
- Modelo contractual excesivamente rígido;
- Proceso licitatorio mal definido y con tiempos inadecuados.

## **CAPÍTULO III**

### **DESARROLLO**

Para el desarrollo de la investigación debemos recordar el objetivo general es Analizar las Estrategias de Desarrollo e Implementación (Desarrollo a Medida o Parametrización de un Aplicativo Comercial) de los Sistemas Integrados de Administración Financiera en Latinoamérica. Para ello analizaremos como primera etapa los SIAF ya desarrollados e implementados a nivel internacional entre 1984 a 2010, luego se analizará los SIAF desarrollados e implementados en América Latina y el Caribe, para finalmente analizar el SIAF en el Perú.

Para esta primera etapa, se tomará como referencia el estudio realizado del Banco Mundial que contiene 94 proyectos (con un componente TIC sustancial), de los cuales 55 están completados, 32 activos y 7 en trámite, Estos proyectos cubren 51 países en el periodo entre 1984 y 2010.

#### **3.1. Duración de los proyectos SIAF**

Los primeros dos proyectos del Banco Mundial incluidos en la base de datos son Brasil y Ecuador, los que iniciaron en 1984. El grueso los proyectos comprende las décadas de 1990 hasta el 2010.





Figura 9. Duración total de proyectos completados  
Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

Como se puede notar en la figura 9 de los 55 proyectos completados contenidos en la base de datos del Banco Mundial, el tiempo promedio es de 7,9 años para completar los proyectos, se estimó un rango de entre 5 a 10 años para la mayoría de los mismos. Excepto Malawi con 13 años y 4 meses y Afganistán con 3 años y 6 meses.

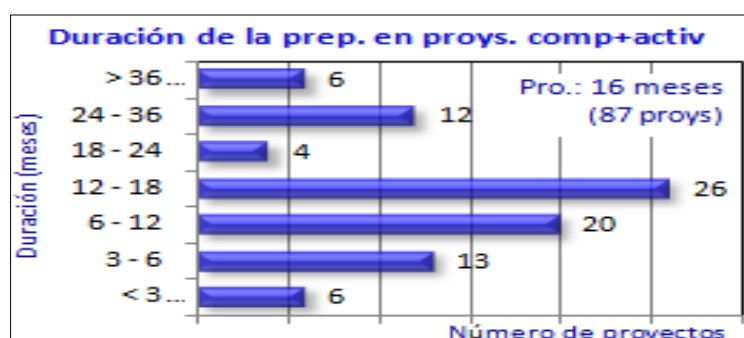


Figura 10. Duración total de proyectos completados y activos  
Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

Para el caso de la preparación y diseño (modelo conceptual y arquitectura tecnológica) de los proyectos, se valoran la base legal para las reformas, el

panorama institucional y la capacidad de varios actores, los procesos de negocios y el uso de los sistemas TIC hasta la presentación a la junta directiva del Banco Mundial que va aprobar el proyecto para su financiamiento. Promedia como se puede ver en la Figura 10 es de 16 meses.

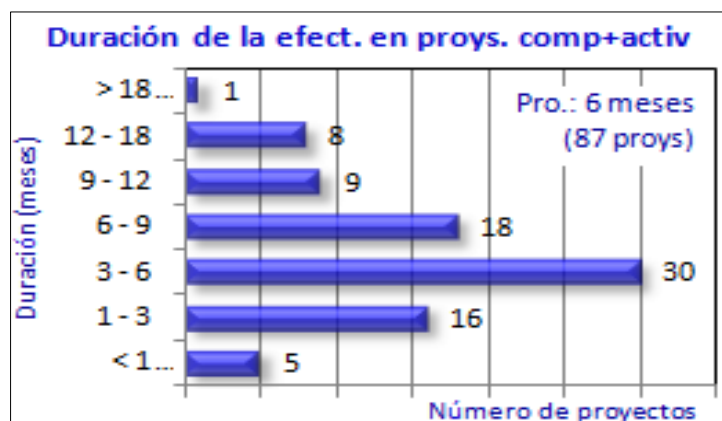


Figura 11. Período de efectividad en proyectos completados y activos  
Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

El periodo de efectividad este tiempo esta entre a la aprobación de la junta directiva del banco mundial que comprende la firma del préstamo y aprobación del parlamento y el inicio del proyecto como se puede ver en la Figura 11, es de 6 meses en promedio dependiendo de la realidad del país.



Figura 12: Período de extensión en proyectos completados  
Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

El periodo de extensión de los 55 proyectos completados, como se puede ver en la Figura 12, es de 2 años y 2 meses de los cuales 44 proyectos que representan el 80 % de los proyectos completados. Se otorgan por varias razones como los retrasos en preparación, efectividad, implementación del proyecto, reestructuración por el cambio de alcance o en los componentes y la demora en las adquisiciones.

### 3.2. Distribución de los 87 proyectos a nivel mundial

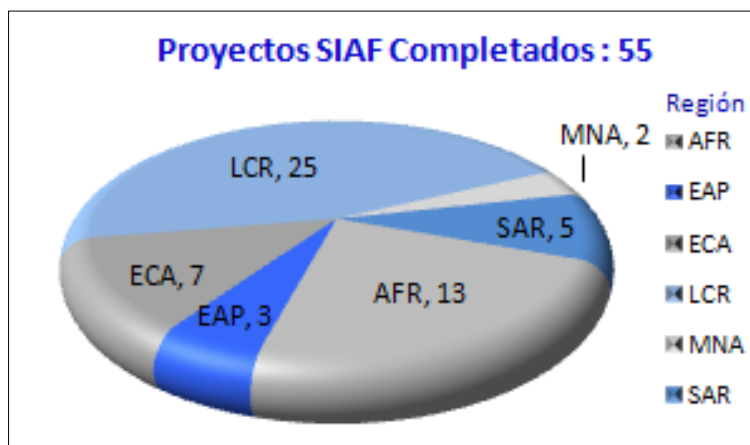


Figura 13. Proyectos SIAF completados

Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

Según la base de datos del Banco Mundial los proyectos de SIAF completados son 55 de los cuales, se destaca la región de América Latina y el Caribe (LCR) por el mayor número de 25 proyectos completados y África (AFR) tiene el segundo lugar con 13. Europa y Asia Central (ECA), Asia del Sur (SAR), Asia del Este y el Pacífico (EAP), y el Medio Oriente y África del Norte (MNA) tienen 5, 3 y 2 proyectos completados, respectivamente (Figura 13).

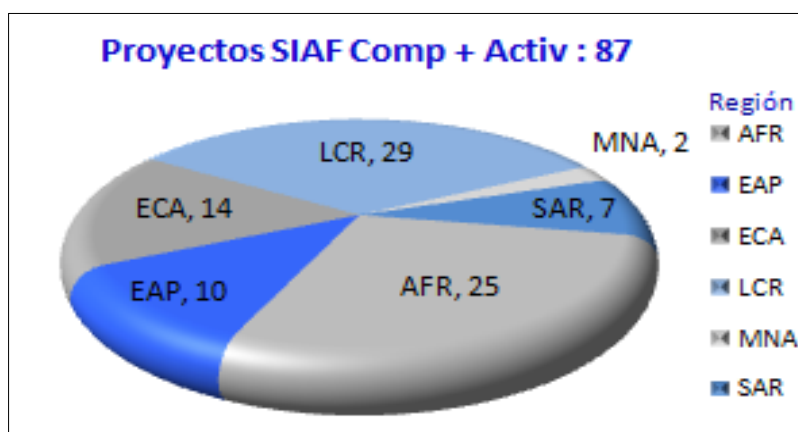


Figura 14. Distribución regional de proyectos completados y activos  
Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

Entre los proyectos activos, la distribución es más pareja. AFR tiene 12, ECA tiene 7, EAP tiene 7, y SAR tiene 2, mientras que LCR solamente tiene 4 proyectos activos. MNA no tiene proyectos SIAF activos. El empuje inicial para la implementación de SIAF fue más fuerte en LCR. La región LCR pronto los adoptó debido al establecimiento relativamente temprano de organizaciones de tesorería (que van desde 1927 en Chile a 1995 en Honduras). Para finales de los años 1990 la región se encontraba muy bien posicionada para aprovechar los avances tecnológicos de la industria. Por lo tanto, los proyectos completados más los proyectos activos son un total de 87, distribución que se puede ver en la Figura 14.

Es necesario mencionar que la región África (AFR), se basaron en sistemas complejos para cubrir la mayor parte de las funciones de la administración financiera dejando de lado el desarrollo de capacidades y una mejora en los procesos.

### 3.3. Características extensión o nuevos proyectos

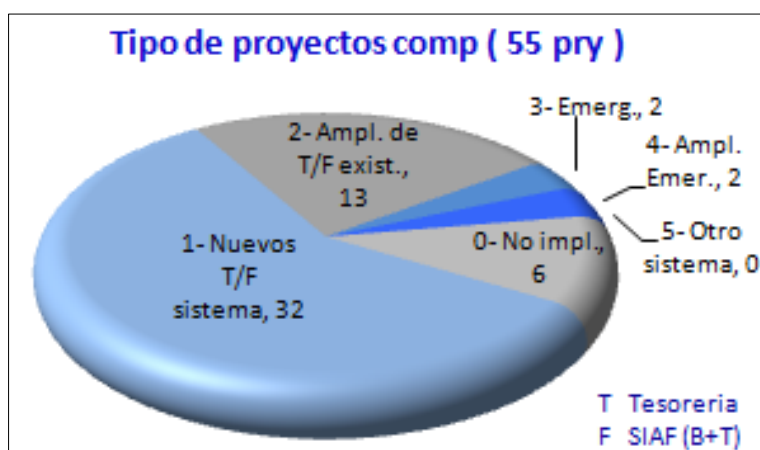


Figura 15. Tipo de proyectos SIAF completados ya activos

Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

Entre los 55 proyectos SIAF completados, un poco más de la mitad de los proyectos son nuevos proyectos SIAF (32), mientras que 13 proyectos son extensiones de sistemas existentes (Figura 15). Seis proyectos no fueron implementados. La mayoría de los nuevos sistemas SIAF incluyen soluciones TIC a gran escala y a nivel de país (software de aplicación, servidores, almacenaje de datos, hardware de campo, sistemas de ingeniería y equipo de red). El Banco Mundial prioriza los proyectos nuevos de SIAF.

### 3.4. Objetivos de los proyectos SIAF

En esta parte describiremos si los proyectos desarrollados en las distintas regiones tienen como actividad principal el proyecto SIAF o solo es un componente de un proyecto.

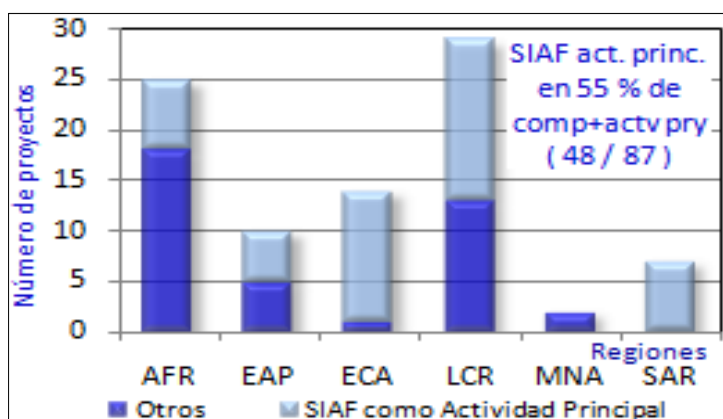


Figura 16. SIAF como actividad principal en proyectos completados y activos  
Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

En la Figura 16 podemos observar que 48 proyectos de 87 eligieron como la actividad principal del proyecto la implementación de un SIAF, que en porcentaje sería el 55%, es necesario notar que las regiones SAR y ECA toman con más importancia que se derrolle un proyecto SIAF como el objetivo principal. En la región de América Latina con 29 proyectos de los cuales 16 tienen como actividad central el SIAF.

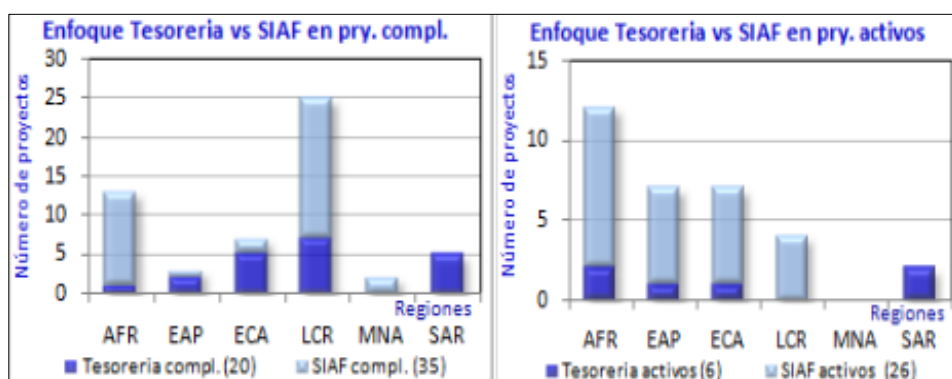


Figura 17. Enfoque de tesorería vs SIAF en proyectos completados y activos  
Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

Entre los proyectos SIAF, es importante distinguir entre aquellos enfocados únicamente en la implementación de un sistema de Tesorería (T), y aquellos que implementan una solución de sistema de presupuesto (B) y sistema de tesorería SIAF (B+T). Al hacer una comparación entre los proyectos completados en la región, se han realizado aproximadamente un 60% más de proyectos SIAF (35) que de proyectos de Tesorería (20), como se muestra en la Figura 17. El patrón regional que emerge es que LCR y AFR se enfocaron en su mayoría en SIAF, mientras que EAP, ECA y SAR se enfocaron en obtener primero el Sistema de Tesorería. Sin embargo, entre los proyectos activos se ha dado un giro hacia SIAF.

### 3.5. Alcance de los proyectos

En esta parte veremos cuál es la tendencia de los SIAF con respecto al alcance es decir si el SIAF opera de manera central (solo en los ministerios) o es descentralizado a las regiones y distritos, es necesario mencionar que los proyectos de SIAF centrales son menos complejos.

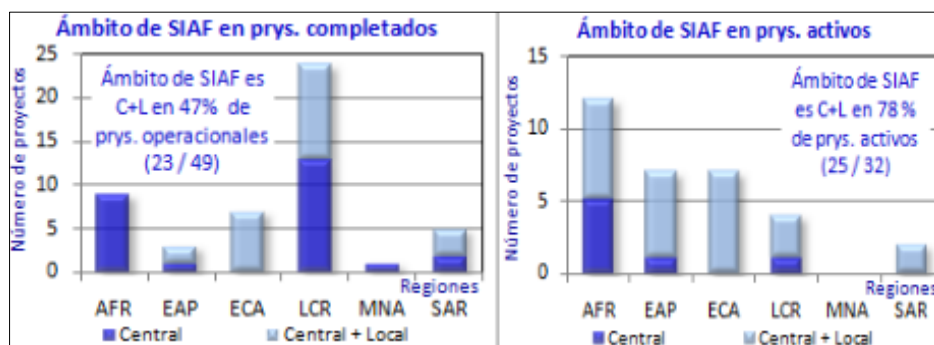


Figura 18. Ámbito de tesorería vs SIAF en proyectos completados y activos  
Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.



Entre los 55 proyectos completados, 49 son plena o parcialmente operacionales. Entre los proyectos en operación, el 47% (23 de 49 proyectos) cubrieron unidades centrales y locales (Figura 13). En AFR, el enfoque tiende a ser en las unidades centrales, lo que podría reflejar una falta de capacidad y/o infraestructura TIC en niveles subnacionales de gobierno. En ECA, por el contrario, todos los proyectos completados se enfocaron en la implementación del SIAF tanto en los niveles centrales como en los locales. LCR, EAP y SAR se dividen entre proyectos enfocados en el nivel central y proyectos enfocados en los niveles centrales y locales.

### **3.6. Costo de las soluciones TIC SIAF**

El rango de costos para estos sistemas se explica por varias razones:

- (i) La variación en el tamaño de los países;
- (ii) El número, alcance y tipo de los componentes del proyecto (Ej. módulos Administración de la Inversión Pública); y
- (iii) Si el sistema T/F se implementa únicamente en el nivel central o en el nivel central y los niveles locales.

Otra variación proviene del uso de software comercial fuera del mostrador (COTS) versus software desarrollado localmente (LDSW). Por consiguiente, no es práctico comparar la inversión TIC total en proyectos individuales, ya que el alcance de las soluciones TIC SIAF varían. Una comparación más realista puede

hacerse en base a los costos totales TIC SIAF (considerando las diferencias entre soluciones COTS y LDSW) comparado con el número de usuarios SIAF.

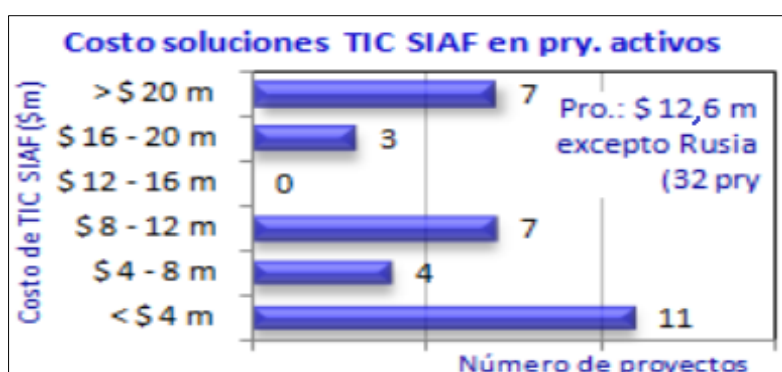


Figura 19. Costo de soluciones TIC SIAF en proyectos activos  
Fuente: Dener, Watkins, & Dorotinsky, 2011.

Entre los proyectos activos, la situación es un poco diferente. El costo promedio de un sistema TIC T/F entre los 32 proyectos fue \$ 12,6 millones, con la excepción del Sistema de Tesorería de la Federación Rusa por \$ 576 millones, un valor atípico en el ejemplo. Generalmente, el rango de costos se sitúa en promedio entre \$ 610 mil dólares (Cabo Verde). Este amplio rango refleja las diferencias en el enfoque de los sistemas (Tesorería vs SIAF), así como también las diferencias en el tamaño y la complejidad de los proyectos. Generalmente, el costo total promedio de los proyectos finalizados (incluyendo el apoyo de asesoría, capacitación, gestión del proyecto, etc.) fue casi 25 millones de dólares, aunque esta cifra se vuelve confusa por la diferencia en el alcance de los proyectos incluidos en la base de datos.

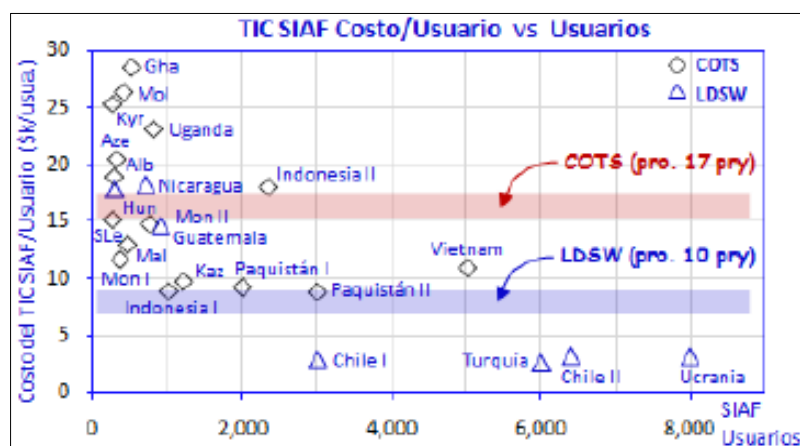


Figura 20. Costo TIC SIAF por usuario para soluciones COTS y LDSW  
Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

El costo de las soluciones TIC SIAF por usuario tiende a reducirse a medida que aumenta el número de usuarios. El costo/usuario TIC SIAF promedio en 17 soluciones basadas en COTS es de aproximadamente \$ 16 000,00 dólares por usuario, mientras que esto se reduce a unos \$ 9 000,00 dólares por usuario para las soluciones LDSW (Figura 20).

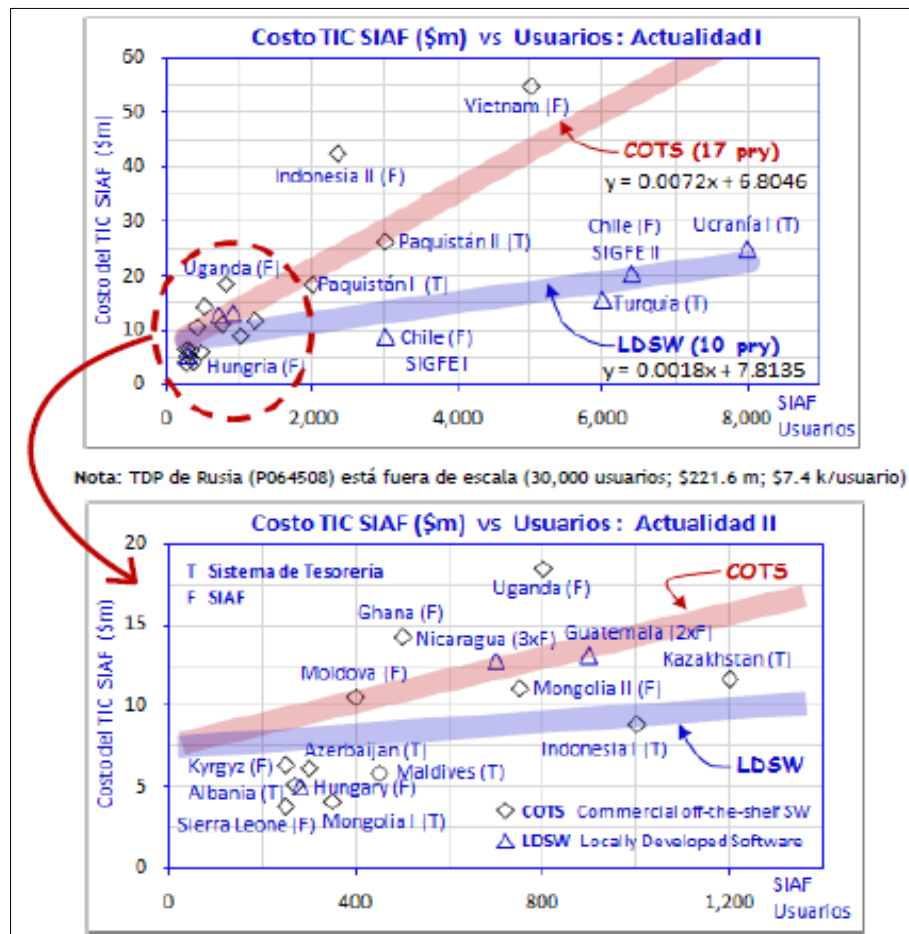


Figura 21. Líneas de tendencia para las soluciones COTS y LDSW en proyectos  
Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

La Figura 21, presenta las líneas de tendencias para 17 soluciones SIAF basadas en COTS (9 T + 8 F), junto con 10 soluciones LDSW (2 T + 8 F) en dos partes, para proyectos de gran y pequeña escala. Como puede esperarse, las soluciones COTS suelen costar mucho más que las LDSW ya que el número de usuarios aumenta.

### 3.7. Soluciones de tecnológicas de la información y comunicaciones

La arquitectura ha evolucionado en los proyectos SIAF, hasta principios del año 2000, las bases de datos distribuidas basados en modelo cliente servidor eran las más desarrollados, pero la tendencia es migrar a las soluciones descentralizadas web. En paralelo a los avances en las infraestructuras de telecomunicaciones y la expansión de redes de banda ancha. En los sistemas basados en la web, el software de la aplicación, la base de datos y los servidores están centralizados, y se otorga acceso en línea a todos los usuarios a través de una red con cobertura en todo el país. Las soluciones basadas en la web reducen la duración y el costo de la implementación SIAF al proveer sistemas centralizados que apoyan las operaciones descentralizadas.

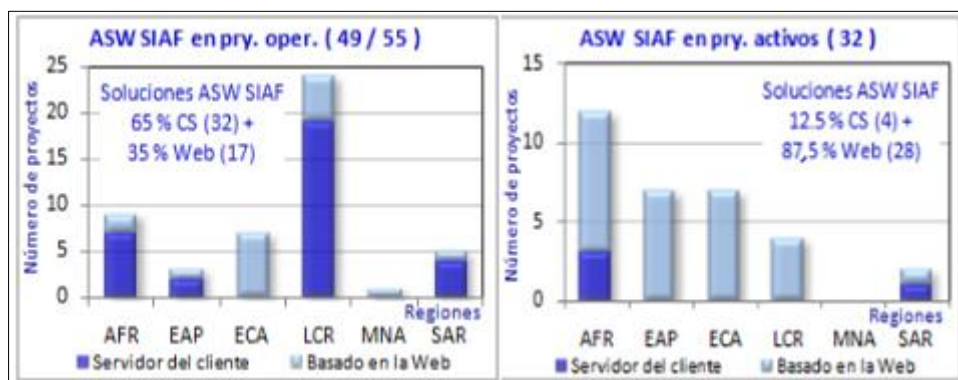


Figura 22. Soluciones de software de aplicaciones en proyectos SIAF  
Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

Los datos que se presentan en la Figura 22 reflejan un cambio histórico de servidores de cliente a plataformas basadas en la web en las soluciones TIC SIAF. Entre los 49 proyectos en operaciones, 32 sistemas (65%) se basan en un modelo de servidor de cliente, mientras que 17 sistemas (35%) se construyeron en una plataforma basada en la web. En una comparación entre las regiones, ECA optó por plataformas basadas en la web, mientras que LCR, AFR, SAR y EAP utilizaron el módulo cliente-servidor. Entre los proyectos activos, el patrón es el contrario— 28 proyectos (87,5%) utilizaron una plataforma basada en la web, mientras que solamente 4 proyectos (12,5%) utilizaron el modelo servidor de cliente.

Tabla 4  
Distribución regional del tipo de soluciones T/F ASW

Software de aplicación T/F (en operación)				Software de aplicación T/F (activo)				
Región	# Pry	COTS	LDSW	Región	# Pry	COTS	LDSW	?
AFR	9	9	-	AFR	12	10	-	2
EAP	3	2	1	EAP	7	6	-	1
ECA	7	4	3	ECA	7	4	-	3
LCR	24	1	23	LCR	4	1	3	-
MNA	1	-	1	MNA	-	-	-	-
SAR	5	5	-	SAR	2	2	-	-
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.

**Nota:** América Latina y el Caribe (LCR), África (AFR), Europa y Asia Central (ECA), Asia del Sur (SAR), Asia del Este y el Pacífico (EAP), Medio Oriente y

África del Norte (MNA) y software de aplicación que aún no ha sido diseñado o adquirido (?\*).

Entre los 49 proyectos SIAF en operaciones, LDSW (28) se utiliza con un poco más de frecuencia que las COTS (21). En un análisis por región, LCR seleccionó LDSW, mientras que AFR y SAR seleccionaron principalmente soluciones COTS. EAP y ECA están divididas entre ambos tipos. Puesto que la mayoría de las soluciones LDSW implementadas en LCR se construyeron en bases de datos relacionadas comerciales, la distinción aún no está del todo clara.

Entre los 32 proyectos activos se ha dado un cambio de LDSW a paquetes COTS hechos a la medida. Las regiones que impulsan la selección de COTS son AFR, EAP, y ECA con 10, 6 y 4 soluciones SIAF respectivamente. Por consiguiente, entre los 81 proyectos finalizados y activos, COTS (44) se utiliza más que LDSW (31). En parte, la razón de este cambio de LDSW a COTS en proyectos activos puede deberse a los costos decrecientes y las capacidades mejoradas (planillas, contrataciones y adquisiciones y gestión de la deuda) de los paquetes de software comerciales; la industria enfrentó una curva de aprendizaje muy inclinada por la adopción de software para el sector público al principio de estos proyectos. Con el tiempo las compañías han mejorado la usabilidad de sus paquetes software considerablemente. Sin embargo, muchos países capaces tienen las habilidades para depender en LDSW y lo han continuado haciendo.

### 3.8. Implantación del SIAF en las diferentes regiones

La Tabla 5 resume los enfoques de diseño e implementación utilizados por las diferentes regiones. La tabla muestra información por regiones sobre el número de países (# País), número de proyectos (# Pry), el enfoque en la Tesorería versus SIAF (T/F), el alcance del sistema en términos de central (C) versus central y local (C+L), en la solución del Software de la Aplicación (ASW) seleccionado, si el enfoque en el SIAF era un componente principal del proyecto o una parte relativamente pequeña (T/F central), el número de paquetes de adquisiciones y contrataciones T/F para las soluciones TIC (T/F #PP) , y finalmente la presencia de un experto de TIC dentro del grupo operativo del Banco Mundial (TT) o un consultor (Cons).

Tabla 5  
Variación regional del enfoque de implementación SIAF

Región	# País.	# Pry.	T/F	Alcance	ASW	T/F Principal	T/F #PP	TIC en TT
LCR	13	29	T>>F	C>>C+L	LDSW	Mixto	>3	TT+Cons
ECA	12	14	T>>F	C+L	COTS+LDSW	Sí	<=3	TT
AFR	14	25	F	C	COTS	No	>3	Cons
MNA	2	2	F	C	COTS	No	>3	Cons
EAP	7	10	T	C+L	COTS	Mixto	<=3	TT+Cons
SAR	3	7	T	C+L	COTS	Sí	<=3	Cons
<b>Totales</b>	<b>51</b>	<b>87</b>			<b>Proyectos Finalizados + Activos</b>			

Fuente: Dener, Watkins & Dorotinsky, 2011.



Con el mayor número de proyectos finalizados/activos (29), LCR se destaca de las demás regiones en términos de desarrollar proyectos enfocados en el Tesoro en vez de SIAF, un enfoque ‘central primero’, y el uso de Software Desarrollado Localmente. En general, la dirección general de los proyectos LCR era combinada, con algunos proyectos dedicados a poner en operación los sistemas T/F, y otros enfocados impuestos o aduanas, por ejemplo. El número de paquetes de adquisiciones y contrataciones necesarios fue bastante alto (más de 3) y había experiencia técnica disponible dentro del grupo operativo del Banco Mundial y entre los consultores.

Con el segundo más alto número de proyectos (25), el enfoque de la región de AFR fue desarrollar el SIAF al nivel central, aunque el enfoque general de estos proyectos no era solamente en un SIAF. Para estos sistemas se prefirió, en general, sistemas comerciales de disponibilidad inmediata, y se necesitaron más de tres paquetes de adquisiciones y contrataciones. La experiencia en el desarrollo de TIC se proveyó a través de consultores y no del personal del Banco Mundial. Tanto AFR como LCR tienen unos dos proyectos por país hasta la fecha.

En ECA, se implementaron 14 proyectos con el enfoque general en sistemas T/F y, específicamente el Sistema de Tesorería tanto en el nivel central como el local. Para estos sistemas se utiliza una combinación de COTS y LDSW y en general, se necesitaron uno o dos paquetes de adquisiciones y contrataciones. En

los grupos operativos participó un especialista en TIC con experiencia en el diseño e implementación de reformas PFM y proyectos de desarrollo de capacidades.

### **3.9. Estrategias y tendencias para América Latina**

En general los SIAF de la región han evolucionado junto a las arquitecturas tecnológicas. En los años ochenta y noventa casi la totalidad de los SIAF de la región se implementaron utilizando arquitecturas monolíticas o de cliente-servidor. Recién hacia finales de la década de 1990 se inició la implementación de SIAF con arquitectura multicapas. La puesta en marcha de SIAF multicapas utilizando redes de comunicación web se iniciaron desde el comienzo de la década de 2000.

Al margen de la arquitectura utilizada, en los años ochenta y noventa casi todos los SIAF de la región se implementaron por medio de un desarrollo propio (dentro de la organización). Recién a finales de la década de 1990 se comenzó a contratar empresas privadas para la generación de los sistemas, aun cuando estos desarrollos se siguen haciendo a medida y no con la adquisición de software comercial.

La alternativa de llevar adelante un diseño propio básicamente opera con dos modalidades de contratación: i) contratación individual de personal conceptual experto en SIAF y de personal informático, y ii) contratación de firmas consultoras, que a su vez subcontratan el personal conceptual experto en SIAF y el personal informático.

La primera alternativa se ha utilizado en Argentina, Bolivia, Brasil (con una empresa pública), Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay y Uruguay. Si bien esta alternativa tiene la ventaja potencial de acarrear menores costos, puede generar problemas relacionados con la contratación y el mantenimiento de una gran cantidad de personal técnico, además de producir una enorme inercia institucional, lo que en muchos casos alarga los plazos de implementación.

La alternativa de contratar empresas privadas ha sido utilizada en Chile, Colombia y recientemente en Perú, país este último que ha contratado el desarrollo de la formulación presupuestaria con una empresa privada. Si bien esta alternativa puede involucrar costos más elevados en el corto plazo, reduce la dependencia del gobierno hacia grandes grupos de personal técnico, y puede ser más barato en el largo plazo. Una descripción más detallada de la tecnología utilizada en tendencia por América Latina es la que se muestra en la siguiente Tabla 6.

**Tabla 6**  
**Tecnologías SIAF en América Latina**

<b>País</b>	<b>Sistema</b>	<b>Tecnología</b>	<b>Comentarios</b>
Bolivia	SIAGMA	Multicapas.	Versión Web inició operaciones en 2011.
Brasil	SIAF	Mayormente monolítica y de tipo cliente-servidor, con algunas aplicaciones Web.	Hay proyectos en desarrollo para actualizar el SIAF. en 2010 se actualizó el sistema de presupuesto en <i>open source</i> (SIOP).
Chile	SIGFE	Multicapas 100% Web.	BPM/SOA, Java, oracle, 100% Web. en desarrollo la segunda versión del SIGFE en 2010 y 2011, con algunas entidades ya en operación.
Colombia	SIIF	Web (versión de 2011).	Productos de <i>software</i> microsoft 100% Web, en operación a partir de 2011.
Costa Rica	SIGAF	Multicapas, Web.	<i>Software</i> suministrado por una empresa privada (SAP). único ERP de la región.
Ecuador	SIGFE	Multicapas 100% Web.	Fue adaptado a partir de una donación del SIAF de Guatemala.
Guatemala	SIAF	Multicapas 100% Web.	Ya migraron 100% de las funciones a la Web.
Hondura	SIAF	Multicapas.	El sistema es nuevo, pero no 100% Web.
Nicaragua	SIGFA	Multicapas, Web + otros tipos de redes.	Prevista la adquisición de un nuevo sistema en el mercado (sistema disponible para la venta) en 2012.
Paraguay	SIAF	Multicapas, SOA.	
Perú	SIAF	Cliente-servidor, bd descentralizadas.	Nuevo sistema en desarrollo en 2011 y 2012 con BPM/ SOA, será 100% Web.
República Dominicana	SIGEF	Multicapas, Web.	
Uruguay	SIIF	Cliente-servidor	Diagnóstico funcional y tecnológico del SIIF en 2008 destinado a definir su estrategia de modernización.

Fuente: Farías & Pimenta, 2012.

### 3.10. Estrategia de desarrollo del SIAF en el Perú, antecedentes

El Sistema Integrado de Administración Financiera para el Sector Público (SIAF-SP) entró en operaciones en enero de 1999. En enero de 2007, el SIAF incorporó a la totalidad de pliegos y unidades ejecutoras de los 3 niveles de gobierno; aproximadamente 2 800,00 entidades. A través del SIAF, estas entidades registran los procesos fundamentales de la gestión financiera, como la elaboración y modificaciones de su presupuesto, el registro de sus operaciones de gastos e ingresos, el proceso crítico de pagaduría (incluyendo el pago a proveedores y servidores públicos), y la elaboración de reportes y sus estados financieros. Actualmente en este año 2018 son 3 114,00 entidades en las cuales se encuentra operando el SIAF (área de implantación y capacitación ministerio de economía y finanzas -MEF)

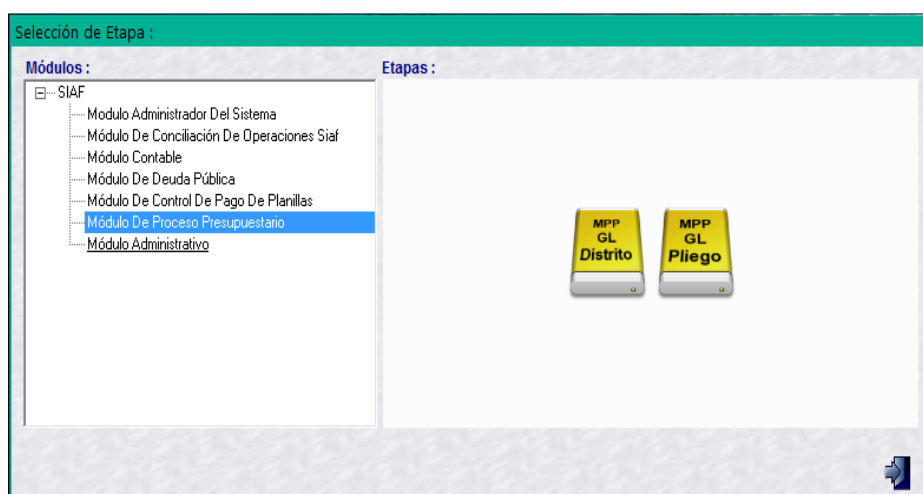


Figura 23. Módulos del SIAF - Perú  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Sistemas Mantenimiento Registro Procesos Consultas Reportes Utilitarios Comunicación

Nota de Modificación Presupuestal

Criterios de Selección

Mes: Enero Estado envío: Todos Tipo: Todos Fuente: Todos

Documento Emitido					Documento Regularización		Doc. Aprobación / Rechazo				
Nota	Fecha	Mes	Rb	Tipo	Monito	Justificación	Cod.	Número	Fecha	E	EE
0000000037	16/01/2017	01	07	003	6,000	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 037	16/01/2017	A	A
0000000038	16/01/2017	01	18	003	4,000	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 038	16/01/2017	A	A
0000000039	16/01/2017	01	09	003	31,600	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 039	16/01/2017	A	A
0000000040	16/01/2017	01	09	003	3,520	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 040	16/01/2017	A	A
0000000041	16/01/2017	01	09	003	7,000	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 041	16/01/2017	A	A
0000000042	16/01/2017	01	18	003	3,000	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 042	16/01/2017	A	A
0000000043	16/01/2017	01	09	003	3,200	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 043	16/01/2017	A	A
0000000044	16/01/2017	01	18	003	2,400	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 044	16/01/2017	A	A
0000000045	16/01/2017	01	18	003	4,000	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 045	16/01/2017	A	A
0000000046	16/01/2017	01	09	003	1,100	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 046	16/01/2017	A	A
0000000047	16/01/2017	01	07	003	4,500	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 047	16/01/2017	A	A
0000000048	16/01/2017	01	08	003	6,000	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 048	16/01/2017	A	A
0000000049	16/01/2017	01	07	003	2,000	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 049	16/01/2017	A	A
0000000050	16/01/2017	01	07	003	6,000	POR MODIFICACIONES PRESUP	102	NOTA N° 050	16/01/2017	A	A

Figura 24. Módulo presupuestal del SIAF - Perú  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

SIAF\_PRESUPUESTO

Ftp	super_caracter_invalido.exe	siafmppgl09.exe	siafmcpl5.exe
Exe	siafupgrade.exe	siafmpp18.exe	siafmcpl4.exe
EVIL	siafseguridad.exe	siafmpp17.exe	siafmcpl3.exe
Doc	siafseace.exe	siafmpp16.exe	siafmcpl2.exe
DII	siafsbn.exe	siafmpp15.exe	siafmcpl1.exe
Data	siafreportspdf.exe	siafmpp14.exe	siafmcpl0.exe
Correo	siafreport.exe	siafmpp13.exe	siafmcpl.exe
CLIENTES_SIAF	siafrentas.exe	siafmpp12.exe	siafmain.exe
Bitmaps	siafrefresca.exe	siafmpp.exe	siafintfrps.exe
backup_20141029_1008	siafr.exe	siafmnt.exe	siafinterfase.exe
Backup	siafpto_proceso_sp.exe	siafmfp.exe	siafgsn.exe
AdjUe	siafpto.exe	siafmep.exe	siaffondo14.exe
siafconfig.ini	siafps.exe	siafmcpl18.exe	siaffondo13.exe
TEST.log	siafproyecto.exe	siafmcpl17.exe	siaffondo12.exe
SENT.log	siafproceso.exe	siafmcpl16.exe	siaffondo11.exe
RECV.log	siafplanilla.exe	siafmcpl15.exe	siaffondo10.exe

Figura 25. Estructura del SIAF de escritorio  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Debido a la obsolescencia tecnológica y la vulnerabilidad, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) en el año 2007 encargó que se realice una evaluación independiente del funcionamiento del SIAF - SP. En dicho estudio se concluyó que era necesario desarrollar una nueva versión del sistema. En el 2009, fue contratada la empresa *The Louis Berger Inc.* para que desarrolle el Modelo Conceptual del SIAF II, que sirvió de base para la formulación del Estudio de Factibilidad del Proyecto de Inversión Pública respectivo, el cual fue declarado viable en octubre de 2010. En noviembre de 2010 se suscribió el Contrato de Préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por USD 22,244 millones de dólares para ejecutar el proyecto en 5 años hasta diciembre de 2015. Debido a dificultades en la ejecución de los primeros años, el proyecto se extendería hasta el cumplimiento de los objetivos del mismo, ver (Tabla 7).

Tabla 7

Componentes del Proyecto SIAF: Sistema de Administración Financiera pública para mejora la programación, ejecución y rendición de cuentas de los recursos públicos

<b>Componente</b>	<b>BID (US\$ millones)</b>	<b>Aporte Local (US\$ millones)</b>	<b>Total (US\$ millones)</b>
<u>Componente I:</u> Modernización de los Procesos y Sistemas de Gestión Financiera Pública	13,358	1,781	15,139
<u>Componente II:</u> Fortalecimiento de capacidades institucionales para la Gestión Financiera Pública	2,910		2,910
<u>Componente III:</u> Institucionalización de instrumentos de Gestión Presupuestaria para mejorar la Calidad del Gasto	2,795		2,795
Administración del Proyecto y Evaluación Gastos de Auditoria e Imprevistos	0,937	0,463	1,400
<b>Total Proyecto</b>	<b>20,000</b>	<b>2,244</b>	<b>22,244</b>

Fuente: Propuesta de préstamo (PE-L1087) para el BID, 2010.

El Proyecto ya ha desarrollado el Módulo de Programación y Formulación Presupuestaria del SIAF II, el cual ha sido puesta en producción y desarrollado en arquitectura web. En el año 2013 ha sido puesta en producción el referido Módulo, incorporado algunos ajustes requeridos por el ente rector.




PROGRAMACIÓN MULTIANUAL 2019 - 2021		
Asignación presupuestaria		
Opciones		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Preseleccionar Finalidad</li> <li>Detalle de Proyectos</li> <li>Asignación Presupuestaria</li> <li><b>Distribuir Asignación</b></li> <li>Cadena Programática <ul style="list-style-type: none"> <li>Registrar Cadena Programática</li> </ul> </li> <li>Propuesta de Presupuesto <ul style="list-style-type: none"> <li>Presupuesto de Ingresos</li> <li>Presupuesto de Gastos</li> <li>Cerrar Proceso</li> </ul> </li> </ul>		
Asignación presupuestaria por Rubro		
2019		
Fte.Rb.	Asignado	Distribuido
2.09 - RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS	861,442	861,442
5.07 - FONDO DE COMPENSACION MUNICIPAL	477,118	477,118
5.08 - IMPUESTOS MUNICIPALES	167,158	167,158
5.18 - CANON Y SOBRECANON, REGALIAS, RENTA DE ADUANAS Y PARTICIPACIONES	1,348,492	1,348,492

Figura 26. Módulo de programación multianual

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En cuanto al avance del desarrollo del Módulo de Ejecución Presupuestaria, Contabilidad y Rendición de Cuentas, el Equipo Ejecutor del Proyecto ha elaborado conjuntamente con los Entes Rectores de la Gestión Financiera, la propuesta funcional de negocio de la modernización de procesos. A partir de esta información y de la arquitectura tecnológica implementada para el Módulo de Programación Presupuestaria se ha desarrollado el módulo de ejecución presupuestal, contabilidad y rendición de cuentas del SIAF II.



Ministerio  
de Economía y Finanzas  
del Poder Ejecutivo

SIAF - Operaciones en Línea

42370031 - RENE WILLY VILLALBA (301783 - MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACHIA)

Módulo: Presupuestal Pliego

Registro

Clasificadores Presupuestales

Modificación Presupuestal

Nota de Modificación Presupuestal

Aprobación de Notas de Modificación Presupuestal

Regularización de Notas Modificatorias Aprobadas

Ajuste al Presupuesto del Dispositivo Legal

Programación del Compromiso Anual (PCA)

Avance Físico

Proyectos

Reasignación de la Certificación y Compromiso Anual

Certificación

Consulta

Reportes

Nota de Modificación Presupuestal

Buscar por:

Año Ejecución: 2018

Entidad: 230106 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACHIA (301783)

Mes: Seleccione...

Tipo Modificación: Seleccione...

Nota: Seleccione...

Rubro: Seleccione...

Estado: Seleccione...

Buscar

Nuevo

Notas de Modificación Presupuestal

Documento Emitido						Doc. Regularización		Otros		
Nota	Fecha	Mes	Rb	Tipo	Monto	Justificación	Cod. Número	Fecha	Estado	Acciones
0000000323	06/11/2018	11	18	1	8,765	PLAN DE INCENTIVOS	102		APROBADO	
0000000322	29/10/2018	10	18	3	820	MODIFICACIONES PRESUPUESTARIAS EN EL NIVEL FUNCIONAL PROGRAMÁTICO	102		APROBADO	
0000000321	29/10/2018	10	18	3	4,350	MODIFICACIONES PRESUPUESTARIAS EN EL NIVEL FUNCIONAL PROGRAMÁTICO	102		APROBADO	
0000000320	29/10/2018	10	09	3	3,231	MODIFICACIONES PRESUPUESTARIAS EN EL NIVEL FUNCIONAL PROGRAMÁTICO	102		APROBADO	
0000000319	29/10/2018	10	09	3	5,000	MODIFICACIONES PRESUPUESTARIAS EN EL NIVEL FUNCIONAL PROGRAMÁTICO	102		APROBADO	
0000000318	29/10/2018	10	18	3	8,006	MODIFICACIONES PRESUPUESTARIAS EN EL NIVEL FUNCIONAL PROGRAMÁTICO	102		APROBADO	
0000000317	29/10/2018	10	09	2	250,903	INCORPORACIÓN DE VIGENCIA DE MINAS	102		APROBADO	
0000000316	29/10/2018	10	18	3	143,022	MODIFICACIONES PRESUPUESTARIAS EN EL NIVEL FUNCIONAL PROGRAMÁTICO	102		APROBADO	
0000000315	19/10/2018	10	08	3	2,261	MODIFICACIONES PRESUPUESTARIAS EN EL NIVEL FUNCIONAL PROGRAMÁTICO	102		APROBADO	

Figura 27. Módulo presupuestal  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Como se puede ver en las figuras el avance es notorio no sólo en la arquitectura que ha migrado parcialmente a un entorno web. En el caso peruano la estrategia que se utilizó es a medida, pero se tercializó el desarrollo de un software de código abierto, el sistema tiene un alcance central y local, el cual fue licitado a una consultora.

### **3.11. Ley 28112 ley marco de la administración financiera del sector público**

La Administración Financiera del Sector Público está constituida por sistemas, con facultades y competencias que la presente Ley y demás normas específicas les otorga, para establecer procedimientos y directivas necesarios para su funcionamiento y operatividad. Los sistemas integrantes de la Administración Financiera del Sector Público y sus respectivos órganos rectores, son los siguientes:

<b>SISTEMAS DE LA ADMINISTRACIÓN FINANCIERA</b>	<b>ENTE RECTOR</b>
PRESUPUESTO PÚBLICO	DGPP - MEF
TESORERÍA	DGETP - MEF
ENDEUDAMIENTO PÚBLICO	DGETP - MEF
CONTABILIDAD	DGCP- MEF

Figura 28. Sistemas de la Administración Financiera en el Perú  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

### **3.12. Art. 10 registro único de información**

- 10.1 El registro de la información es único y obligatorio por parte de todas las entidades y organismos del Sector Público, a nivel nacional, regional y local.
- 10.2 El SIAF-SP constituye el medio oficial para el registro, procesamiento y generación de la información relacionada con la Administración Presupuestal, Financiera y Patrimonial del Sector

Público. El funcionamiento y operatividad del SIAF-SP se desarrolla en el marco de la normatividad aprobada por los órganos rectores Dirección General de Presupuesto Público, Dirección General de Endeudamiento y Tesoro Público y Dirección General de Contabilidad Pública.

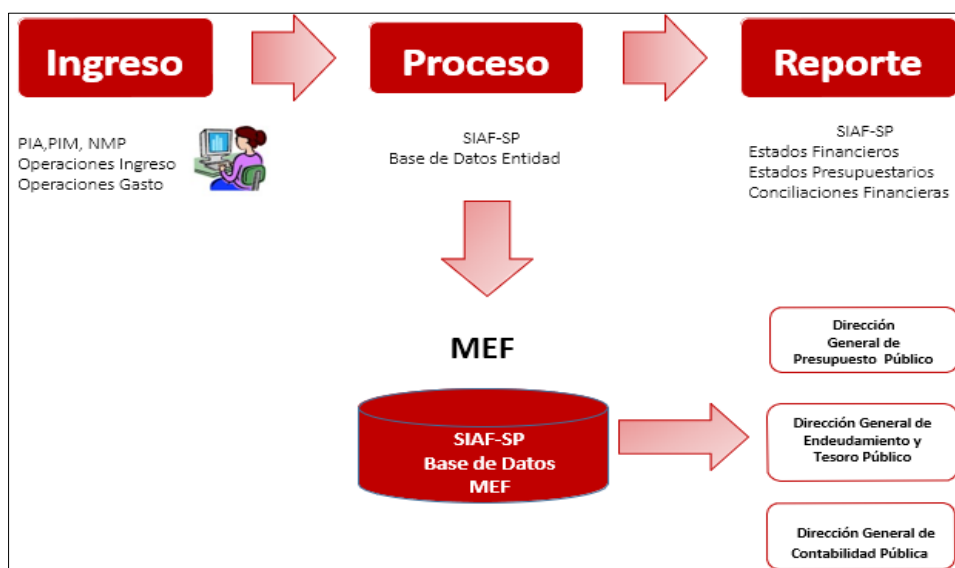


Figura 29. SIAF - SP en una entidad pública

Fuente: Capacitación del Ministerio de Economía y Finanzas, 2018.

El SIAF-SP recoge la normatividad vigente en los sistemas administrativos, promueve las buenas prácticas, el orden en el uso de recursos públicos, la rendición de cuentas y la transparencia en la ejecución del gasto público. El sistema permite: Ordenar la gestión administrativa de las entidades, Simplificar tareas, Transparentar la información presupuestal, financiera y patrimonial del sector público.

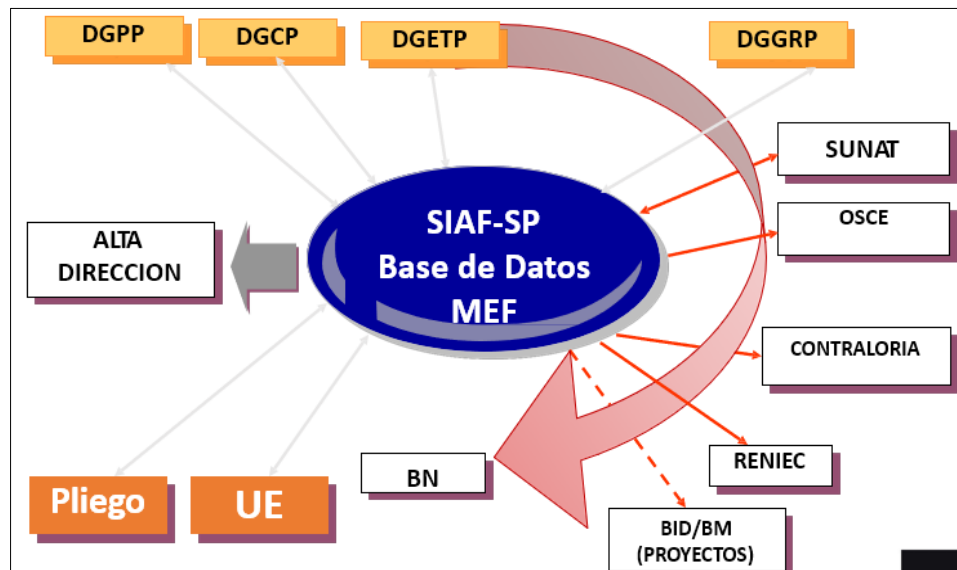


Figura 30. Usuarios de la base de datos SIAF

Fuente: Capacitación del Ministerio de Economía y Finanzas, 2018.

El modelo de SIAF actualmente predominante en América Latina comprende cuatro áreas principales: presupuesto, tesorería, contabilidad y deuda pública. Además, el SIAF interactúa con otros sistemas de gestión de los recursos públicos, como los de inversiones públicas, recursos humanos y pagos al personal, compras y contrataciones, administración tributaria, gestión de proyectos y administración de bienes. Un claro ejemplo es el SIAF -SP de Perú como se puede notar en la Figura 30.

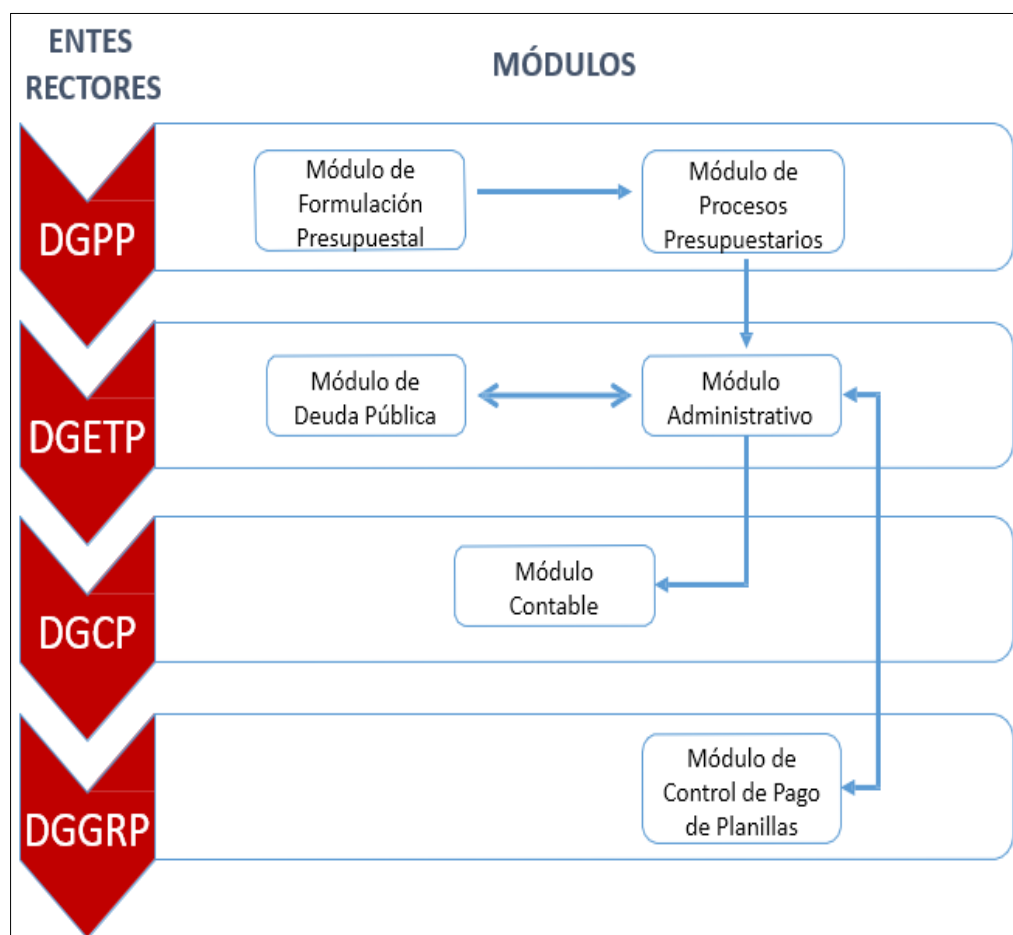


Figura 31. Principales módulos del SIAF

Fuente: Capacitación del Ministerio de Economía y Finanzas, 2018.

### 3.13. Portal de transparencia económica consulta amigable

El desarrollo de los sitios/portales web para publicar con regularidad (diaria y mensualmente) los resultados de la ejecución presupuestaria y el desempeño, con vínculos dinámicos a bases de datos confiables para obtener actualizaciones oportunas, se convierten en un indicador clave para la transparencia y disponibilidad de los sistemas modernos.

		<b>Consulta Amigable</b> Consulta de Ejecución del Gasto	
Navegador		Buscador	
Reportes		Año 2018	
Reiniciar		Exportar	
Graficar		Actividades/Proyectos	
¿Quién gasta?		¿En qué se gasta?	
Nivel de Gobierno		Categoría Presupuestal	
Función		¿Con qué se financian los gastos?	
Fuente		Rubro	
¿Cómo se estructura el gasto?		Genérica	
PIA		PIM	
Certificación		Compromiso Anual	
Ejecución		Atención de Compromiso Mensual	
Devengado		Girado	
Avance %		66	
TOTAL		157,158,747,651	
184,959,444,505		159,863,288,894	
143,728,327,822		129,751,310,638	
123,658,697,902		121,169,093,925	

Figura 32. Módulo web para la transparencia económica  
Fuente: Portal web de transparencia económica –MEF, 2018.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

Luego de haber desarrollado la investigación se logró cumplir con el objetivo específico de conocer el SIAF, conceptualizándolo de manera general como los sistemas informáticos que automatizan los procedimientos financieros necesarios para registrar los recursos públicos recaudados y aplicarlos a la concreción de los objetivos del sector público. En América Latina los SIAF, han contribuido fuertemente a la estabilidad económica y la responsabilidad fiscal en las últimas décadas, y han evolucionado a la par de los avances conceptuales y tecnológicos que afectaron los procesos de trabajo en el sector.

En el caso del segundo objetivo que es determinar los requisitos de las estrategias de desarrollo e implementación de SIAF. Los cuales se basan en la definición de los principales requerimientos funcionales y definiciones de la arquitectura tecnológica de base. Para la definición de los principales requerimientos funcionales el desarrollo de un modelo conceptual de la administración financiera pública, junto a la definición de las principales características funcionales, son instrumentos claves para establecer el objetivo, alcance y cobertura del sistema de administración financiera, en conjunto con la



definición de las principales reglas de negocio que el sistema debe contener y validar.

Por su parte, la adopción de una arquitectura tecnológica de base para el SIAF sirve para establecer los lineamientos comunes a utilizar en todos los módulos que conforman el sistema de administración financiera. De esta forma, será posible desarrollar soluciones a medida o parametrizar aplicativos comerciales de software bajo capas de arquitectura comunes, que permitan unificar, por ejemplo, aspectos de conectividad o seguridad.

Para definir una arquitectura de base, es necesario identificar y priorizar los atributos de calidad del SIAF requeridos por los principales actores de la administración financiera pública, así como identificar las capas de software comunes a todas las aplicaciones. A modo de ejemplo es posible mencionar como atributos de calidad del SIAF que genere información oportuna, que cuente con capacidad de incorporar nuevos campos de información en forma rápida, que presente gran capacidad de interoperar con otros sistemas de información, que contenga potencialidades de conectividad que permitan cubrir tanto el gobierno central como los gobiernos locales, entre otras características.

También se cumplió con el tercer objetivo que es describir las estrategias de desarrollo e implementación de los SIAF, siendo las opciones: i) desarrollo a medida (LDSW), mediante a) la utilización de recursos internos (empleados) o

recursos externos (consultores) gestionados en forma directa por el sector público, alternativa denominada *in house*. b) la tercerización del desarrollo a firmas privadas; y ii) parametrización de un paquete comercial de software (COTS). Cada una de estas opciones presenta sus ventajas y debilidades. Por ejemplo, en el caso de la alternativa LDSW se da un cumplimiento total de los requerimientos funcionales, mientras que en el caso de las alternativas COTS es decir ERP, se espera menores plazos de instalación, considerando que el aplicativo se encuentra desarrollado.

El proceso de toma de decisión por un camino u otro debe sustentarse en datos objetivos, ya que ambas alternativas hoy son viables, el desarrollo de software cuenta con herramientas que le permiten dimensionar los proyectos en forma bastante precisa y por otra parte los productos comerciales se ajustan cada vez más a los requerimientos funcionales del sector público.

Como lo demostró el estudio citado del Banco Mundial, la región es bastante más proclive a los desarrollos a la medida que otras regiones, como es el caso de Europa del este, pero se tiene la impresión que esto se da por una falta de análisis de mayor profundidad de estas alternativas que de condiciones objetivas que hagan recomendable el uso del LDSW, por sobre los modelos COTS.

Según el estudio citado del Banco Mundial podemos considerar que un proyecto SIAF, se trata de un proceso de desarrollo e implementación con una

preparación de 16 meses y efectividad 6 meses con una extensión de 2,2 años si se presentara un problema y finalmente con una duración del proyecto total promedio de 7,9 años, con un costo que fluctúa entre 8 y 20 millones de dólares dependiendo de la cobertura y funcionalidad que se requiere para el sistema.

Según la Tabla 5 los proyectos descritos en el capítulo de desarrollo de la investigación son finalizados/activos, con el mayor número de proyectos (29) esta América Latina y el Caribe (LCR), esta región se destaca de las demás regiones en términos de desarrollar proyectos enfocados en el Tesoro en vez de SIAF, un enfoque ‘central primero’, y el uso de Software Desarrollado Localmente. En general, la dirección general de los proyectos LCR era combinada, con algunos proyectos dedicados a poner en operación los sistemas T/F, y otros enfocados impuestos o aduanas, por ejemplo. El número de paquetes de adquisiciones y contrataciones necesarios fue bastante alto (más de 3) y había experiencia técnica disponible dentro del grupo operativo del Banco Mundial y entre los consultores.

## **DISCUSIONES**

Entre los 49 proyectos SIAF en operaciones contenidos en la Tabla 4, LDSW (28) se utiliza con un poco más de frecuencia que las COTS (21). En un análisis por región, LCR seleccionó LDSW, mientras que AFR y SAR seleccionaron principalmente soluciones COTS. EAP y ECA están divididas entre ambos tipos. Puesto que la mayoría de las soluciones LDSW implementadas en LCR se construyeron en bases de datos relacionadas comerciales, la distinción aún no está del todo clara. Pero se puede apreciar que la tendencia en la región LCR comparando proyectos en operación vs activos, los nuevos proyectos que están activos prefieren el LDSW.

Los proyectos de mejoras al SIAF, además de fortalecer los procesos y las funciones tradicionales como la gestión presupuestaria, contable, de tesorería y deuda pública, comienzan a sumar demandas para incluir mayores capacidades de interoperación entre sistemas asociados a la gestión financiera, para incorporar en forma creciente información sobre desempeño, metas y resultados de las iniciativas financiadas por el presupuesto público.

Es posible definir una arquitectura tecnológica de base para el desarrollo del sistema. En forma esquemática, se podrá considerar como opción la utilización de una arquitectura cliente – servidor o una arquitectura en base web, así como un

desarrollo del software bajo un enfoque multicapas o un desarrollo con enfoque SOA, que usualmente se combina con la metodología BPM de optimización de procesos, denominándose enfoque BPM + SOA. Si bien estas categorías pueden plantearse como excluyentes en forma teórica, en la práctica el desarrollo de los sistemas se produce en base a una combinación de estos enfoques y tipos de arquitectura.

## **CONCLUSIONES**

Las iniciativas para realizar mejoras en los SIAF de los distintos países de América Latina se enmarcan en la necesidad de una actualización funcional y tecnológica de la mayor parte de los actuales sistemas de administración financiera, los cuales se encuentran operando desde mediados de la década pasada. Los proyectos de mejoras al SIAF, además de fortalecer los procesos y las funciones tradicionales como la gestión presupuestaria, contable, de tesorería y deuda pública, comienzan a sumar demandas para incluir mayores capacidades de interoperación entre sistemas asociados a la gestión financiera, para incorporar en forma creciente información sobre desempeño, metas y resultados de las iniciativas financiadas por el presupuesto público.

También se observa una demanda incipiente de los organismos de control para mejorar las funcionalidades requeridas para sus tareas. Este proceso de cambio está acompañado de un incremento en la demanda por bienes y servicios públicos de mejor calidad y de un fortalecimiento de las capacidades del sector público para atender las necesidades de la ciudadanía. A su vez, estas iniciativas se producen en un contexto de crecimiento económico y consecuente mejora de la situación fiscal de los países de la región.

Al iniciar un proceso de modernización de los SIAF actualmente en operación, los decisores públicos se encuentran frente a un conjunto de opciones.

En forma esquemática el desarrollo e implementación de una nueva versión del SIAF puede realizarse mediante un desarrollo a medida (LDSW), a través de la parametrización de un aplicativo comercial de software (COTS), o mediante una combinación de desarrollos a medida con aplicativos de mercado. Pero, la decisión de la estrategia de desarrollo e implementación de un SIAF debe construirse en base a la definición de los principales requerimientos funcionales y definiciones de la arquitectura tecnológica de base.

Cada una de estas opciones presenta sus ventajas y debilidades. Por ejemplo, en el caso de la alternativa LDSW se da un cumplimiento total de los requerimientos funcionales, mientras que en el caso de las alternativas COTS se espera menores plazos de instalación, considerando que el aplicativo se encuentra desarrollado.

Los requerimientos estratégicos para el establecimiento o la renovación de un SIAF no abarcan solamente aspectos tecnológicos y de gestión de proyectos. En general, se logra más efectividad en el contexto de reformas más amplias, con una clara definición de la secuencia de las acciones y de la provisión de los recursos financieros, humanos y tecnológicos necesarios. Además, se debe llevar a cabo la sensibilización y capacitación masiva de los diferentes estratos políticos, directivos y técnicos de la burocracia pública involucrados, y contar con apoyo político

durante todo el proceso de cambio, garantizando la transparencia y la difusión de información en todo el ciclo del proyecto.

En cuanto a los aspectos tecnológicos, varios países de ALC vienen actualizando sus versiones de SIAF para migrar a tecnologías informáticas más actualizadas de software, hardware y redes, campo en el que se destacan principalmente aquellas basadas en una arquitectura web y la estrategia desarrollada e implementada, es mediante el contrato con empresas privadas especializadas en el rubro de desarrollo de software.



## **RECOMENDACIONES**

Los SIAF no deben ser vistos solamente como herramientas informáticas, sino que pueden cumplir un rol estratégico más amplio en la modernización de la gestión pública. Existe evidencia de cómo la generación y oferta de información confiable y oportuna a gestores gubernamentales y ciudadanos puede catalizar reformas y generar capital político para sustentarlas. Actualmente, las modernas herramientas de inteligencia de negocios pueden facilitar este trabajo y potenciar sus efectos. No obstante, los procesos de identificar, organizar y suministrar información no pueden ser vistos como desafíos exclusivamente técnicos, pues exigen liderazgo político y construcción de consensos para que se garantice su sostenibilidad.

Las unidades de Reducción de la Pobreza y Gestión Económica y la de Administración financiera del Banco Mundial, tienen una amplia experiencia en la modernización de sistemas de Gestión de las Finanzas Públicas y particularmente en definir los requerimientos funcionales y arquitectura tecnológica para soluciones SIAF integradas. En base a las lecciones aprendidas en proyectos SIAF, especialmente en la región europea y de Asia Central (ECA) del Banco, ha habido un intento para definir los pasos básicos en el diseño e implementación de proyecto SIAF y de aplicar este enfoque de forma consistente en un número de proyectos

nuevos iniciados a partir de 2005. En el Anexo 2 se presenta un *checklist* para los grupos operativos involucrados en el diseño de Proyectos SIAF y el cuestionario SIAF simplificado usado en el diseño de varios proyectos financiados por el Banco.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aberdeen Group Inc. 2007. *The Total Cost of ERP Ownership in Small Companies*.

Boston, MA: Aberdeen Group.

Barros, A. 2011. “Modelo de análisis costo–beneficio para Sistemas Integrados de Administración Financiera”. BID, Washington DC.

Barros, Alejandro. 1998. Cambio de milenio: Un enfoque metodológico, Editorial Pehuen, Chile. 2006. Proyectos TIC en el Sector Público. 1er Congreso Iberoamericano eGovernment, Santiago, Chile. [www.alejandrobarrros.com](http://www.alejandrobarrros.com)

BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2010. “SIAFs en América Latina: tendencias y lecciones para su adopción”. Seminario Latinoamericano sobre Gestión de Tesorería, Lima, abril 15 y 16 de 2010, Perú. Codina, L.; Marcos, M. (2005).

Dener, C., J. Watkins y W. Dorotinsky. 2011. *Financial Management Information Systems: 25 years of World Bank Experience On What Works and What Doesn't*. Washington, DC: World Bank. Documento de Evaluación del Proyecto – Segundo Proyecto de gestión del gasto público, Dirección de Presupuesto, Ministerio de Hacienda, Chile, 2008.

Fidias G. Arias (2012). El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica. Venezuela: Editorial Episteme C. A.

- Fidias G. Arias (2016). El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica. Venezuela: Editorial Episteme C. A.
- Hashim A. y B. Allan. 1999. “*Information Systems for Government Fiscal Management*”. Sector Studies Series. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. D.F., México: McGraw Hill / Interamericana Editores. ILPES/CEPAL.
2011. “Panorama de la gestión pública en América Latina”. CEPAL, Santiago de Chile.
- Jones, C, 2010. Software Engineering Best Practices. Lessons from Successful Projects in Top Companies. Nueva York: McGraw-Hill.
- Makon, M. 2000. “Sistemas integrados de administración financiera pública en América Latina”, Serie Gestión Pública N° 3, ILPES/CEPAL, Santiago de Chile.
- OECD. 2007. Performance Budgeting in OECD Countries. Paris, Francia: OECD.
- Peterson, S. 2006. “*Automating Public Financial Management in Developing Countries*”. Documento de trabajo No. RWP06–043. Cambridge, Mass.: John F. Kennedy School of Government, Harvard University.
- Pimenta, C. y P. Farías. 2011. “Las instituciones fiscales del mañana”. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Secretaria de Orçamento Federal. 2011. “Nota Técnica: Sistema Integrado de Orçamento e Planejamento- SIOP”. Brasil.

Uña, G. 2012. “Estrategias de desarrollo e implantación de Sistemas Integrados de Administración Financiera Experiencias y lecciones para América Latina”. BID, Washington DC.

Uña, G. 2011. “Desafíos para el presupuesto en América Latina: el presupuesto basado en resultados y los sistemas de administración financiera”. 23° Seminario Regional de Política Fiscal, CEPAL, Santiago de Chile, Chile.

ANEXOS

## Anexo 1: Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACION				
Análisis de las Estrategias de Desarrollo e Implantación de los Sistemas Integrados de Administración Financiera SIAF-SP en Latinoamérica				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<b>PROBLEMA GENERAL</b>  ¿Qué estrategias de desarrollo e implantación elegir a medida o comercial para los Sistemas Integrados de Administración Financiera en Latinoamérica?	<b>OBJETIVO GENERAL</b>  Analizar las Estrategias de Desarrollo e Implantación (Desarrollo a Medida o Parametrización de un Aplicativo Comercial) de los Sistemas Integrados de Administración Financiera en Latinoamérica.  <b>OBJETIVO ESPECÍFICO 1</b> Conocer los sistemas integrados de administración financiera (SIAF)  <b>OBJETIVO ESPECÍFICO 2</b> Describir las estrategias de desarrollo e implantación de los SIAF  <b>OBJETIVO ESPECÍFICO 3</b> Determinar los requisitos de las estrategias de desarrollo e implantación SIAF	La hipótesis se utiliza a veces en estudios descriptivos, para intentar predecir un dato o valor en una o más variables que se van a medir u observarse.  Cabe mencionar que no en todas las investigaciones descriptivas se formulan hipótesis de esa clase o que sean afirmaciones más generales.  (Hernandez, Fernández & Baptista, 2010).	<b>VARIABLE DE ESTUDIO</b>  Estrategias de Desarrollo e Implantación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcance</li> <li>• Enfoque</li> <li>• Costo</li> <li>• Tiempos</li> <li>• Paquetes de adquisición</li> <li>• Experto TIC</li> <li>• Solución software</li> </ul>
<b>METODO Y DISEÑO</b> Nivel de Investigación - Descriptiva Diseño de Investigación: - Documental Tipo de Investigación: - Descriptiva		<b>POBLACION Y MUESTRA</b> Universo: distribución regional de proyectos SIAF Financiado por el Banco Mundial una de las regiones es Latinoamérica.	<b>TECNICAS E INSTRUMENTOS</b>  <b>Técnica:</b> - Análisis documental <b>Instrumentos:</b> - Fichas y sus unidades de almacenaje de datos	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2: Recomendaciones para el diseño e implementación de proyectos SIAF

### 1. Identificar las necesidades de reforma AFP del Gobierno (¿Qué? ¿Porque?)

- ▶ Diagnosticar la capacidad y practicas existentes (o sea, PEFA, Cuestionario SIAF) para identificar las fortalezas y posibles mejoras.
- ▶ Con el Gobierno, asistir en el desarrollo de una **Estrategia de Reforma AFP** (en caso que no exista), fijando las prioridades y necesidades operacionales del Gobierno.
- ▶ Identificar **Prioridades y Secuencia** de las acciones de reformas AFP.
- ▶ Desarrollar el **Diseño Conceptual** cubriendo la revisión funcional de organizaciones AFP, las recomendaciones para mejorar la capacidad institucional, y la definición de módulos SIAF funcionales (procesos de negocios y flujos de información), junto con los cambios de procedimientos y organizacionales que se necesitan.
- ▶ Brindar apoyo de asesoría y entrenamiento para las necesidades específicas de reforma AFP, de ser necesario.

### 2. Desarrollar soluciones a la medida (¿Cómo? ¿Donde? ¿Cuando?)

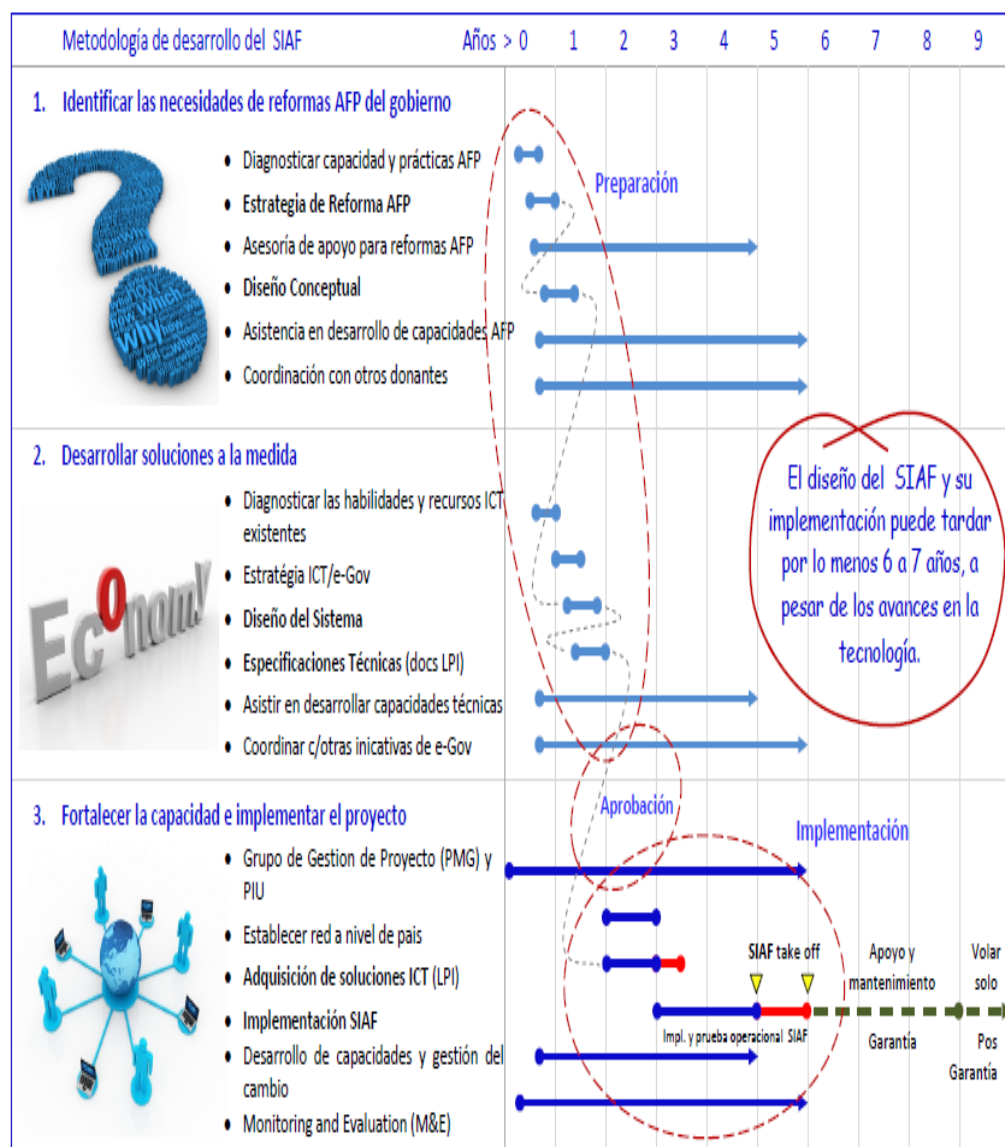
- ▶ Diagnosticar la capacidad TIC existente (usando una metodología como COBIT<sup>44</sup> o ITIL<sup>45</sup>).
- ▶ Desarrollar una **Estrategia de Modernización TIC o de e-Gov** (en caso que no exista).
- ▶ Desarrollar el **Diseño de Sistemas** para definir los requerimientos funcionales SIAF , arquitectura tecnológica (infraestructura de red, software de aplicación, servidores centrales y almacenaje de datos, hardware a nivel de campo, sistemas de ingeniería, seguridad, gestión y apoyo de sistemas/redes) y método de implementación, alineado con el Diseño Conceptual.
- ▶ Preparar estimados de costo/tiempo realistas, así como los planes de adquisición/desembolso.
- ▶ Identificar los **Prerrequisitos SIAF** que deben completarse antes de firmar los contratos con el desarrollador (es) del sistema de TIC SIAF.
- ▶ Desarrollar las **Especificaciones Técnicas** detalladas de todos los sistemas TIC, alineado con el Diseño del Sistema, y los paquetes relacionados de adquisiciones (LPI de una o dos fases).
- ▶ Coordinar con las iniciativas de e-Government y otros proyectos públicos TIC de gran escala para asegurar el cumplimiento con los estándares de inter-operatividad y compartir los recursos en común.

### 3. Fortalecer la capacidad institucional para manejar las actividades del proyecto con efectividad (¿Quienes?)

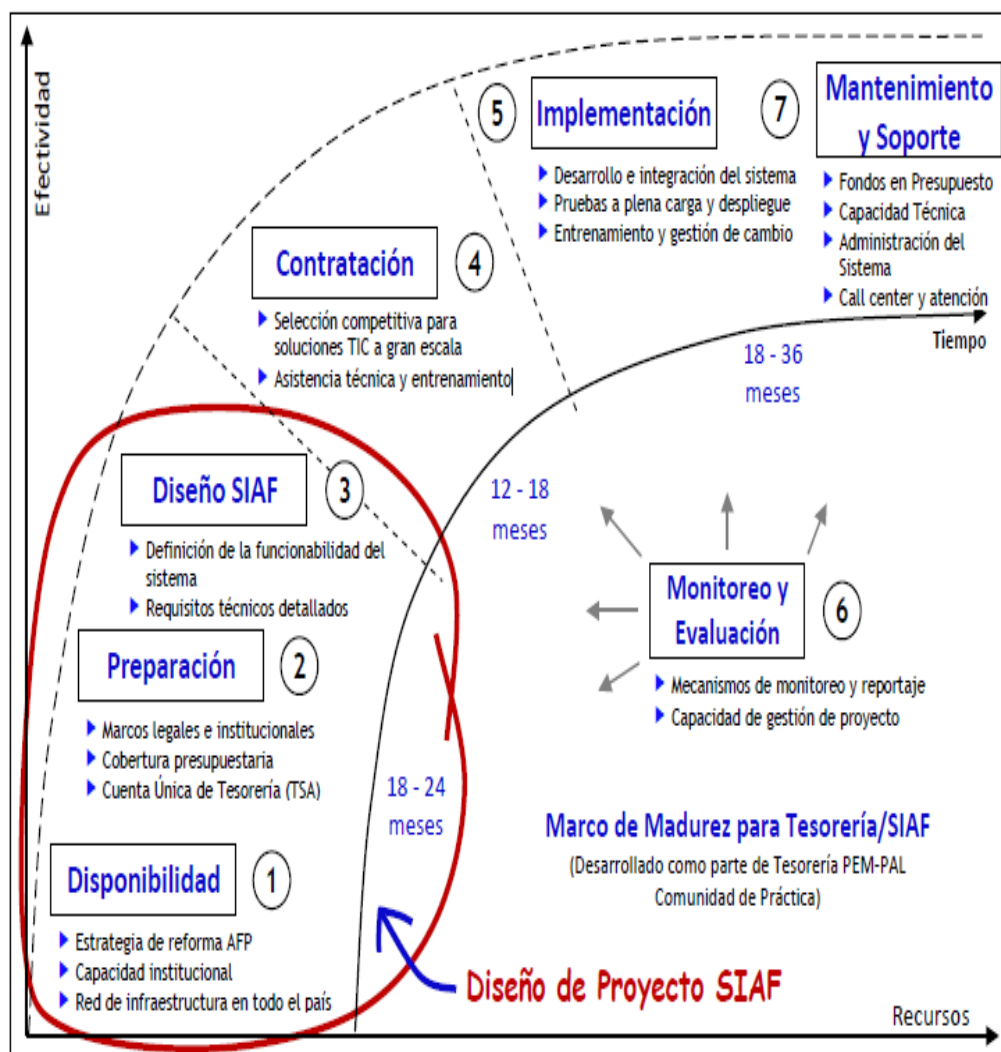
- ▶ Formar un Grupo de Manejo de Proyecto (PMG) compuesto por gerentes claves de todos los grupos de actores. Establecer una Unidad de Implementación del Proyecto (PIU) dentro de la estructura organizacional del cliente para construir/fortalecer la capacidad institucional para preparación e implementación (en base a los sistemas de país existentes, en lo posible). Se espera que la PIU brinde apoyo administrativo y de adquisición al PMG.
- ▶ Promover el uso de **sistemas de país** para (a) coordinación y administración de proyectos de inversión de gran escala; (b) gestión, contabilidad, reportes, auditoría financiera; y (c) adquisición (en caso que los estándares de país están alineados con los lineamientos del Banco).
- ▶ Preparar borradores de TdR (selección de consultores) y documentos LPI (requerimientos técnicos para el suministro e instalación de soluciones TIC SIAF) antes de la aprobación de la Junta Directiva, en lo posible.
- ▶ Establecer mecanismos para el monitoreo y evaluación (M&E) de actividades de implementación, adquisición, y administración financiera de proyectos (encuestas, marcos de vencimiento, etc.). Definir claramente las mediciones de éxito para el proyecto.
- ▶ Diseñar las actividades claves para el desarrollo de capacidades y gestión de cambios.



### Anexo 3: Diseño del SIAF y enfoque de implementación



Anexo 4: Etapas del diseño del proyecto mapeado del SIAF marco de referencia de madurez



Anexo 5: Listado de verificación del diseño del proyecto SIAF

#	Listado de Verificación del Diseño del Proyecto SIAF	Aspectos Clave de la Preparación del Proyecto
<b>Identificar las necesidades de reforma AFP del gobierno (Qué? Porqué?)</b>		
1	Evaluación de las prácticas AFP existentes y la capacidad institucional	<input type="checkbox"/> Revisar la disponibilidad de evaluación(es) PEFA <input type="checkbox"/> Otras evaluaciones/proyectos AFP relacionados
2	Identificar contrapartes clave para reformas AFP	<input type="checkbox"/> Iniciar diálogo con contrapartes AFP clave
3	Desarrollar estrategia de reforma AFP	<input type="checkbox"/> Estrategia AFP desarrollada por contrapartes clave <input type="checkbox"/> Plan de Acción AFP alineado con estrategia
4	Identificar prioridades y secuencia de las acciones de reforma de AFP	<input type="checkbox"/> Prioridades y secuencia de AFP clarificadas en conjunto con contrapartes clave
5	Clarificar bases legales/autoridad para reformas AFP	<input type="checkbox"/> Base legal/autoridad para implementar reformas
6	Evaluación de la economía política	<input type="checkbox"/> Evaluar la economía política y los riesgos para lograr resultados
7	Desarrollar Tesorería/SIAF Documento Conceptual	<input type="checkbox"/> Revisión funcional de organizaciones AFP <input type="checkbox"/> Realizar análisis de brecha (estados actuales vs. metas) <input type="checkbox"/> Identificar mejoras en procesos de negocio <input type="checkbox"/> Identificar necesidades de fortalecimiento <input type="checkbox"/> Identificar cambios de procedimientos/legislativos <input type="checkbox"/> Identificar cambios organizacionales/de comportamiento <input type="checkbox"/> Definir plan de implementación e identificar riesgos <input type="checkbox"/> Definir las capacidades funcionales SIAF requeridas <input type="checkbox"/> Análisis costo/beneficio
8	Identificar necesidades de apoyo de asesoría durante la preparación del proyecto para atender necesidades urgentes	<input type="checkbox"/> Identificar Asistencia Técnica (AT) y necesidades de entrenamiento antes y durante la implementación de SIAF <input type="checkbox"/> Desarrollar TdR para necesidades urgentes de TA/entrenamiento
<b>Desarrollo de soluciones personalizadas (¿Cómo? ¿Dónde? ¿Cuándo?)</b>		
9	Evaluación de la capacidad técnica TIC existente	<input type="checkbox"/> Disponibilidad de evaluaciones TIC (ej. COBIT/ITIL) <input type="checkbox"/> Encuestas sobre conocimiento y carga de trabajo de TI
10	Identificar contrapartes clave para la modernización de TIC	<input type="checkbox"/> Iniciar diálogo con personal técnico clave
11	Desarrollar Modernización TIC o Estrategia e-Gob	<input type="checkbox"/> Estrategia Moderna TIC preparada por contrapartes

#	Listado de Verificación del Diseño del Proyecto SIAF	Aspectos Clave de la Preparación del Proyecto
12	Desarrollar Tesorería/SIAF Diseño de Sistema basado en el Documento Conceptual	<input type="checkbox"/> Identificar los módulos SIAF necesarios <input type="checkbox"/> Desarrollar requisitos funcionales para los módulos SIAF ASW <input type="checkbox"/> Definir la arquitectura tecnológica de SIAF <input type="checkbox"/> Diseñar la red de comunicación SIAF (VPN) + nodos <input type="checkbox"/> Definir el software de aplicación SIAF y los requisitos de almacenamiento relacionados con el servidor+datos central <input type="checkbox"/> Definir las especificaciones del hardware, equipo de red y sistemas de ingeniería de SIAF <input type="checkbox"/> Sistema Central + Central de Recuperación de Desastres <input type="checkbox"/> Diseño de la plataforma/capacidades del Portal del Web SIAF <input type="checkbox"/> Estimados de costos y análisis de competitividad <input type="checkbox"/> Desarrollo de los planes de implementación y entrenamiento de SIAF <input type="checkbox"/> Desarrollo de planes de soporte y mantenimiento de SIAF <input type="checkbox"/> Identificar el manejo de los registros y las necesidades del manejo del flujo de trabajo <input type="checkbox"/> Mejorar el manejo del sistema y la capacidad de seguridad de la información
13	Preparar un plan realista de implementación para las actividades clave del proyecto	<input type="checkbox"/> Duración de las etapas de adquisición e implementación para cada actividad (un paquete de adquisición por actividad)
14	Preparar estimados de costos realistas para todas las actividades	<input type="checkbox"/> Definir requisitos de entrada y estimados de costo para cada actividad
15	Preparar plan de adquisición y estimados de desembolsos para todas las actividades (uno-uno)	<input type="checkbox"/> Desarrollar plan de adquisición y estimados trimestrales de desembolsos con el plan de implementación
16	Identificar los pre-requisitos del SIAF A ser completado previo a la firma de los contratos TIC	<input type="checkbox"/> Desarrollo del Documento de Conceptualización de SIAF y el Diseño del Sistema en línea con las metas de reforma PFM <input type="checkbox"/> Mejorar la clasificación de presupuesto/catálogo de cuentas <input type="checkbox"/> Mejorar/establecer Cuenta Unica de Tesorería (TSA) <input type="checkbox"/> Establecer red a nivel nacional <input type="checkbox"/> Mejorar/establecer la capacidad IT dentro de los MoF/Gob <input type="checkbox"/> Preparar MSC + DRC para las instalaciones <input type="checkbox"/> Asegurar que el equipo MF del proyecto dirija todas las actividades clave

#	Listado de Verificación del Diseño del Proyecto SIAF	Aspectos Clave de la Preparación del Proyecto
17	Desarrollar los Requisitos Técnicos SIAF y los documentos de licitación (ICB)	<input type="checkbox"/> Implementar todas las soluciones TIC con uno o dos paquetes ICB (dos etapas para ASW; una etapa para HW)
18	Coordinar con las actividades e-Gob en marcha (si las hubiera)	<input type="checkbox"/> Asegurar interoperabilidad y un intercambio efectivo de datos con los sistemas PFM/e-Gob soluciones/servicios relacionados
<b>Fortalecer capacidad e implementar proyecto (Quien?)</b>		
19	Establecer un Grupo de Administración de Proyecto (PMG)	<input type="checkbox"/> Asegurar que las contrapartes clave se encuentren en el PMG
20	Establecer una Unidad de Implementación del Proyecto (PIU) dentro de la estructura de la agencia de implementación	<input type="checkbox"/> Asegurar que la PUI cuente con un coordinador, un especialista FM, un especialista en contratación y un traductor en el lugar
21	Intentar utilizar los sistemas del país para la administración del proyecto, la administración financiera y de contratación, de ser posible	<input type="checkbox"/> Revisar las capacidades de coordinación y administración de grandes proyectos, así como FM y contrataciones
22	Establecer mecanismos de monitoreo y evaluación	<input type="checkbox"/> Desarrollar habilidades de MyE y utilizar mecanismos adecuados de monitoreo y evaluación durante la implementación del proyecto
23	Preparar borradores de documentos de licitación previo a la aprobación de la Junta, de ser posible	<input type="checkbox"/> Asegurar que los documentos clave de la licitación se encuentren listos para iniciar la fase de adquisición después de efectividad
24	Preparar planes realistas de fortalecimiento de capacidades y cambios de gestión para las reformas AFP	<input type="checkbox"/> Diseñar actividades clave de fortalecimiento de capacidades y cambios de gestión a ser iniciadas después de la aprobación del proyecto
25	Asegurar la disponibilidad de recursos suficientes para la sostenibilidad del sistema T/F	<input type="checkbox"/> Compromiso del Gob/MF de los recursos y fondos necesarios para sostener el sistema T/F en el futuro

## Anexo 6: El formato simplificado del cuestionario SIAF

### Cuestionario SIAF

País: \_\_\_\_\_

Preparado por (nombre y título): \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ año /mes / día

#	Cuestionario SIAF	Respuestas
<b>Parte I – Marco Legal y Organizacional</b>		
1	Base legal: Existe una Ley de Tesorería? - si Si, favor adjuntar la ley o indicar el enlace en la web: _____	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
2	- si Si, las fechas de aprobación y la última revisión de la Ley: Ley #: _____	Aprobado en: año /mes /día Última revisión: año /mes /día
3	- si No, alguna otra legislación relacionada con Tesorería? Legislación relacionada: _____	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Aprobada en: año /mes /día
4	Cuando fue establecida la organización de la Tesorería Central? Favor adjuntar el organigrama del MF/Tesorería.	Establecida en: año /mes /día
5	Es la Tesorería responsable de: (a) gestión del gasto público? (b) Recaudación de ingresos? (c) manejo de efectivo? (d) Emisión de bonos? (e) Gestión del alivio de la deuda? (f) contabilidad/estados financieros?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
6	Número total de oficinas del MF/Tesorería: Comentarios: _____	Central: _____ Regional: _____ Distritos: _____
7	Número total de empleados del MF/Tesorería: Comentarios: _____	Central: _____ Regional: _____ Distritos: _____
8	Número total de especialistas técnicos del MF/Tesorería (empleados): Comentarios: _____	Central: _____ Regional: _____ Distritos: _____

El formato simplificado del Cuestionario SIAF se presenta abajo, cubriendo seis categorías: (i) marco legal y organizacional; (ii) alcance de las operaciones SIAF; (iii) funcionalidad del sistema; (iv) capacidades de TIC e infraestructura; (v) necesidades de asistencia técnica; y (vi) proyectos/actividades relacionadas.

#	Cuestionario SIAF	Respuestas
Parte II – Alcance de las Operaciones de SIAF		
9	Existe una Única Cuenta de Tesorería (CUT)? - si Si, Cuál es el modo de operación de la CUT? <sup>51</sup> - Cuando se estableció el sistema CUT? Comentarios: _____	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Corresponsal Establecida en: año /mes /día
10	Existen fondos extra-presupuesto (EBF)? <sup>52</sup> - si Si, los EBF como un % del total de gastos y de ingresos: Comentarios: _____	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No EBF _____ % del total de gastos EBF _____ % del total de ingresos
11	Componentes del Presupuesto Anual cubiertos por Tesorería: Comentarios: _____	<input type="checkbox"/> Central <input type="checkbox"/> Regional/Local <input type="checkbox"/> Fondos Extra-Presupuesto (EBF)
12	Componentes del Presupuesto Anual incluidos en la CUT: Comentarios: _____	<input type="checkbox"/> Central <input type="checkbox"/> Regional/Local <input type="checkbox"/> Fondos Extra-Presupuesto (EBF)
13	Existe un término medio en el marco presupuestal/gastos? - si Si, desde cuándo?	<input type="checkbox"/> MTBF <input type="checkbox"/> MTEF Desde (año): año
14	Existe un catálogo de cuentas unificado (CoA)? Comentarios: _____	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
15	Está la clasificación del presupuesto (BC) alineada con el CoA? Favor adjuntar las estructuras de datos del BC/CoA (todos los segm+long)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
16	Método contable utilizado por la Tesorería Comentarios: _____	<input type="checkbox"/> Efectivo <input type="checkbox"/> Efectivo-modif <input type="checkbox"/> Mod-acu <input type="checkbox"/> Acumulado
17	Método contable utilizado por las Instituciones de Presupuesto Comentarios: _____	<input type="checkbox"/> Efectivo <input type="checkbox"/> Efectivo-modif <input type="checkbox"/> Mod-acu <input type="checkbox"/> Acumulado
18	Existe un Sistema de Tesorería/SIAF <sup>53</sup> completamente funcional? - si Si, desde cuándo? / si No, se espera que entre en funcionamiento? Comentarios: _____	<input type="checkbox"/> Tesorería <input type="checkbox"/> SIAF Desde: año /mes /día
19	SIAF apoya la gestión de Compromisos? - si Si, desde cuándo? / si No, cuando se espera que entre en funcionamiento? Comentarios: _____	<input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Multianual Desde: año /mes /día



#	Cuestionario SIAF	Respuestas
Parte III – Funcionalidad del Sistema		
20	<p>Capacidades funcionales de los sistemas de información actuales de AFP.</p> <p>► Para funciones automatizadas, favor enumerar las soluciones TIC relacionadas como localmente desarrolladas (LDSW) o software comercial de estante (COTS).</p>	<p>Favor indicar lo siguiente:</p> <p>► Depto./unidad responsable</p> <p>► Modo de operación (manual/auto)</p>
	Funciones AFP	<p>Depto./Unidad Responsable</p> <p>Manual / Automatizado</p>
	a) Previsión macro económica	
	b) Planificación de la Inversión Pública	
	c) Preparación de Presupuesto	
	d) Sistema Principal de Tesorería	
	• Gestión de Ingresos	
	• Compras / Compromiso	
	• Gestión de Gastos	
	• Efectivo /Gestión de Fondos	
	• Libro Mayor	
	• Reportes financieros	
	• Activo / Gestión de Inventario	
	e) Gestión de la deuda interna	
	f) Deuda externa y gestión de alivio de deuda	
	g) Base de datos de personal (HRMIS)	
	h) Cálculo de planillas	
	i) Apoyo a Auditoría	
	j) Apoyo a las Unidades de Gastos (portal)	
	k) SIAF : Almacenamiento de Datos	
	<p>l) Otros (favor especificar):</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	



#	Cuestionario SIAF	Respuestas
<b>Parte IV – Capacidades de Información y Tecnología de Comunicación e Infraestructura</b>		
<p>El desarrollo de infraestructura TIC para soluciones de SIAF generalmente contempla cuatro actividades principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Establecimiento de una red de conexiones en todo el país (central + distrital/oficinas locales).</li> <li>▶ Desarrollo de un Software de Aplicación con base en la Web (ASW) para soluciones de Tesorería/SIAF.</li> <li>▶ Instalación de servidores centrales, unidades de almacenamiento de datos y hardware de campo para aplicaciones con base en la web.</li> <li>▶ Instalación de equipo en red, sistemas de seguridad y componentes de administración de sistema.</li> </ul> <p>El establecimiento de una red nacional (usualmente una contribución del Gobierno) es el primer paso en la implementación de soluciones TIC. Otros componentes de TIC son implementados a través del proceso de Licitación Internacional Competitiva (ICB) en los proyectos financiados por el Banco Mundial.</p>		
21	¿Existe una red nacional ya establecida?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
22	¿Enumere los proveedores de servicios de red (compañías de telecomunicaciones estatales o privadas).	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
23	¿Existe un reporte técnico sobre posibles opciones de conectividad en red a nivel nacional? (Líneas dedicadas, marcación, ADSL, satélite, fibra óptica, etc.) - si Si, favor adjuntar a este cuestionario.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
24	¿Existe una lista de todas las ubicaciones de las oficinas centrales y locales (nódulos) a ser conectados a través de una red nacional segura? - si Si, favor adjuntar a este cuestionario.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
25	¿Existe una lista del número estimado de usuarios del sistema para cada nódulo - si Si, favor adjuntar a este cuestionario.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
26	¿Existe una lista de la carga de trabajo estimada de cada nódulo (no. de reportes; no. de transacciones de ingresos y gastos por año; máximos diarios)? - si Si, favor adjuntar a este cuestionario.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
27	¿Existe un Departamento de TIC dentro de la organización del MF/Tesorería? - si Si, favor adjuntar la lista de especialistas en las unidades central/local.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
28	¿Existe la capacidad de desarrollo de software dentro de la organización del MF/Tesorería? - si Si, cuantos programadores y cuales habilidades están disponibles?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
29	¿Existen empresas locales de TIC especializadas en el desarrollo de software de aplicación con base en la web? - si Si, ¿cuántas empresas locales están calificadas?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

#	Cuestionario SIAF	Respuestas
Parte V – Necesidades de Asistencia Técnica		
	Durante la preparación e implementación de los proyectos de SIAF, un número de servicios de Asistencia Técnica (TA) pueden ser proporcionados por consultores individuales/empresas para el fortalecimiento de las capacidades y el desarrollo de soluciones para varias necesidades de la reforma AFP.	Favor indicar el tipo de TA requerido durante el diseño e implementación del proyecto SIAF.
30	Desarrollar la estrategia de reforma AFP	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
31	Asesoría en reformas de presupuesto	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
32	Asesoría en reformas en la gestión de gasto público	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
33	Asesoría en reformas de contabilidad del sector público	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
34	Revisión de funcionalidad de las organizaciones AFP	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
35	Apoyo en reorganización y nuevos procesos de gestión de AFP	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
36	Desarrollar marco legal, regulatorio y/o operativo (lineamientos, procedimientos, regulaciones, manuales operativos)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
37	Mejorar la clasificación/diseño de un catálogo de cuentas del presupuesto	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
38	Mejorar las operaciones de la cuenta única de tesorería (CUT)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
39	Especificaciones funcionales y arquitectura tecnológica de SIAF	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
40	Preparación de los documentos de licitación de SIAF (ICB)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
41	Asesoría durante la ejecución de los contratos TIC SIAF para verificar conformidad con los requisitos SIAF	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
42	Revisión de las iniciativas e-Gob y coordinación con otros proyectos TIC	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
43	Desarrollar programas de entrenamiento y modificar actividades de gestión	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
44	Gestión del proyecto	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
45	Fortalecer FM y capacidad de adquisición	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
46	Otras necesidades de AT: _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

#	Cuestionario SIAF	Respuestas
<b>Parte VI – Proyectos/Actividades Relacionados</b>		
47	<p>¿Existe un proyecto finalizado/en curso relacionado con el sistema T/F?</p> <p>si Si, favor enumerar todas las actividades relacionadas (financiado por el Gob/donantes) indicando su objetivo, alcance, duración, presupuesto, y los principales resultados (favor adjuntar documentos relacionados):</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
48	<p>¿Existe un mecanismo de coordinación de donantes para las actividades relacionadas con AFP?</p> <p>si Si, favor resumir:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<b>Adjuntos</b>		
A1	¿Se adjuntan los documentos sobre el marco legal y organizacional?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
A2	¿Se adjunta el Organigrama del MF/Tesorería (indicando el número de empleados en las unidades central/local)?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
A3	¿Se adjuntan las estructuras de datos de BC y CoA (todos los segmentos-longitudes)?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
A4	¿Se adjunta el reporte técnico de las opciones de conectividad en red a nivel nacional?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
A5	¿Se adjunta la lista de las ubicaciones de todas las oficinas (nódulos) a ser conectados a través de una red nacional segura?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
A6	¿Lista de los usuarios del sistema estimados para cada nódulo?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
A7	¿Se adjunta la lista de la carga de trabajo estimada para cada nódulo (no. de reportes; no. de transacciones de ingresos y gastos por año; máximos diarios)?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
A8	¿Se adjunta el organigrama del MF/Departamento TI de Tesorería (indicando el no. de especialistas en las unidades central/local)?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
A9	¿Se adjuntan los documentos de los proyectos relacionados?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

## Anexo 7: Mapeo de información SIAF

