

# **Universidad Nacional**

## **Sistema de Estudios de Postgrado**

**Maestría en Administración de Tecnología de la Información (MATI)  
Énfasis en Gestión de Servicios y Productos TIC**

**Estrategia de Actualización de la Plataforma de Desarrollo de Sistemas de  
Información, en el Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales  
(PADSI), INA**

**Obed Alberto Salinas Díaz**

**Heredia, Costa Rica, Agosto 2015**

# Índice General

Dedicatoria .....	11
Agradecimientos .....	12
Resumen Ejecutivo .....	13
Capítulo I. El problema y su importancia .....	15
1.1 Antecedentes .....	15
1.2 Descripción y delimitación del problema .....	18
1.3 Justificación.....	18
1.4 Objetivo General .....	19
1.5 Objetivos Específicos .....	19
Capítulo II. Marco Teórico .....	22
2.1 Marco de Referencial .....	22
2.1.2 Misión .....	22
2.1.3 Visión .....	23
2.1.4 Estructura Organizacional .....	23
2.2 Marco Conceptual .....	25
2.2.1 La planeación estratégica y la tecnología .....	25
2.2.1.1 Modelos de Planeación Estratégica.....	28
2.2.1.1.1 Enfoque de Escenarios.....	30
2.2.1.1.2 Planeación para lograr ventaja competitiva .....	32
2.2.1.1.2.1 Fuerzas y estrategias competitivas.....	32
2.2.1.1.2.4 Matriz de oportunidades estratégicas .....	33
2.2.3 Ciclos de vida de desarrollo de software .....	33
2.3.2.1 Modelo en Cascada .....	34
2.3.2.2 Modelo en Espiral.....	36
2.3.2.3 Modelo de prototipo evolutivo .....	37
2.2.4 Metodologías de desarrollo de software .....	38
2.2.4.1 Metodología clásica o estructurada .....	38
2.2.4.2 RUP (Rational Unified Process).....	39
2.3.4.3 Metodología SCRUM .....	40
2.2.5 Lenguajes de programación.....	41
2.2.5.2 Lenguajes de programación orientada a objetos.....	42
2.2.6 Arquitecturas de software .....	44

2.2.6.1 Modelos de Arquitectura de Software .....	45
2.2.7 En resumen .....	46
Capítulo III. Marco Metodológico .....	49
3.1 Proceso de Negociación .....	49
3.2 Clasificación de la Investigación.....	49
3.2.1 Según Finalidad .....	49
3.2.2 Según alcance temporal.....	50
3.2.3 Según profundidad u objetivo.....	50
3.2.4 Clase de investigación utilizada en el proyecto.....	50
3.3 Enfoque de la Investigación.....	51
3.3.1 Enfoque de Investigación.....	51
3.3.1.1 Enfoque cuantitativo .....	51
3.3.1.2 Enfoque cualitativo .....	52
3.3.1.3 Tipo de enfoque utilizado en el proyecto .....	52
3.4 Método de investigación por utilizar en el proyecto .....	53
3.5. Sujetos y fuentes de información .....	53
3.5.1. Sujetos de información .....	53
3.5.2. Fuentes de información .....	55
3.5.2.1 Fuentes primarias.....	55
3.5.2.2 Fuentes secundarias .....	55
3.5.2.3 Fuentes terciarias .....	55
3.5.3. Muestra.....	56
3.6 Definición de Variables.....	56
3.7 Técnicas e instrumentos de recopilación de datos .....	58
3.7.1 Validación de los instrumentos .....	59
3.8 Procesamiento y análisis de la información .....	60
3.8.1. Análisis estadístico.....	60
3.8.2. Análisis documental.....	60
3.9 Presentación de resultados .....	60
Capítulo IV. Diagnóstico y análisis de resultados .....	62
4.1 Análisis de Variables.....	62
4.1.1 Definición de objetivos del (PETIC) asociados al PADSÍ .....	62
4.1.2 Identificación de los servicios brindados por el PADSÍ .....	63
4.1.3 Metodología de desarrollo de software del PADSÍ .....	64

4.1.3.1 Estándares.....	66
4.1.4 Percepción del personal del PADSÍ acerca de la metodología de desarrollo actual .....	67
4.1.5 Herramientas de desarrollo de software en el PADSÍ .....	70
4.1.5.1 Arquitectura Actual .....	70
4.1.5.2 Inventario de plataforma .....	70
4.1.6 Herramientas de desarrollo de software potenciales para PADSÍ .....	72
4.1.6.1 Lenguajes de programación .....	72
4.1.6.2 Análisis de las Opciones para la Plataforma de Desarrollo de Sistemas.....	73
4.1.7 Distribución del tiempo por actividades.....	75
4.1.7.1 Clasificación de estado según actor.....	75
4.1.7.2 Cumplimiento de tiempos por Estado de Casos .....	76
4.1.8 Verificación de cumplimiento de Normas Técnicas de la CGR.....	79
4.1.9 Fortalezas del PADSÍ .....	82
4.1.10 Debilidades del PADSÍ .....	83
4.2 Diagnóstico General .....	83
Capítulo V. Propuesta de Solución.....	86
5.1 Descripción de la propuesta .....	86
5.2 Elementos de la propuesta .....	88
Capítulo VI. Desarrollo de la Propuesta .....	90
6.1 Alcance de la propuesta .....	90
6.2 Herramienta de desarrollo asociada a PETIC.....	91
6.2.1 Herramientas de desarrollo .....	91
6.2.2 Modelo de Desarrollo .....	92
6.3 Propuesta para cumplimiento de Normas Técnicas .....	93
6.4 Estándares Diseño/Programación.....	95
6.4.1 Arquitectura de Software .....	95
6.4.2 Estándar de Programación.....	96
6.4.3 Plantillas de trabajo .....	96
6.4.4 Metodología de desarrollo (SCRUM).....	97
6.4.4.1 Roles .....	97
6.4.4.2 El Sprint .....	97
6.4.4.3 Flujo de trabajo SCRUM-PADSÍ.....	98
6.4.4.4 Criterios de aceptación .....	99
6.5 Necesidades de Capacitación .....	100

6.5.1. Capacitación para Analistas de Sistemas.....	100
6.6 Plataforma Middleware.....	101
6.6.1 Opciones de mercado .....	101
6.7 Análisis de Interfaces.....	105
6.7.1 Identificación de Interfaces de sistemas.....	105
6.7.2 Identificación de necesidades .....	106
6.8 Plan Piloto.....	107
6.9 Ejecución de Plan Piloto .....	107
6.9.1 Análisis de Interfaces-Documentación .....	108
6.9.2 Análisis de Interfaces-Identificación de Necesidades.....	108
6.9.3 Prueba de integración de herramienta de desarrollo alternativa.....	109
6.10 Evaluación de Resultados .....	109
6.10.1 Limitaciones .....	109
6.10.2 Desarrollo software realizado.....	110
6.10.3 Resultados y análisis.....	113
6.10.3.1 Resultados.....	113
6.10.3.1 Análisis .....	114
6.11 Cumplimiento de objetivos.....	115
Capítulo VII. Análisis Financiero.....	118
7.1 Egresos.....	118
7.1.1 Costos fijos .....	118
7.1.2 Recurso Humano .....	118
7.2 Ingresos .....	120
7.3 Inversión .....	120
7.4 Flujo de caja .....	121
Capítulo VIII. Conclusiones y Recomendaciones. ....	123
8.1 Conclusiones .....	123
8.2 Recomendaciones .....	126
Capítulo IX. Estrategia Futura .....	129
9.1 Corto Plazo (6 meses).....	130
9.1.1 Necesidades PETIC.....	130
9.1.2 Análisis financiero.....	130
9.1.3 Estándares Diseño/Programación: .....	130
9.1.4 Normas Técnicas CGR .....	130

9.2 Mediano Plazo (6-12 meses).....	131
9.2.1 Plataforma Middleware.....	131
9.2.2 Capacitación de Personal.....	131
9.3 Largo Plazo (más de 12 meses).....	132
9.3.1 Migración hacia nuevas tecnologías.....	132
9.3.2 Recurso Humano.....	132
Capítulo X. Análisis Retrospectivo.....	134
Referencias bibliográficas.....	136
Apéndice.....	138
Apéndice #1 Carta de autorización de proyecto.....	139
Apéndice #1.2 Carta de aprobación de proyecto.....	139
Apéndice #1.3 Carta de revisión filólogo.....	141
Apéndice #2 Herramientas de desarrollo de software potenciales para el PADSÍ.....	142
Apéndice #3 Análisis de Normas Técnicas CGR.....	166
Apéndice #4. Necesidades de Capacitación.....	183
Apéndice #5. Análisis de Interfaces.....	189
Apéndice #6. Estándares de Programación/Diseño.....	256
Apéndice 6.1 Estándares de Programación.....	256
Apéndice 6.2 Plantillas de trabajo.....	272
Apéndice #7. Plan Piloto.....	277
Apéndice 7.1 Autorización de Plan Piloto.....	277
Apéndice 7.2 Fase 1 Análisis de Interfaces-Identificación de Necesidades.....	278
Apéndice 7.3 Fase 2 Prueba de herramienta de desarrollo alternativa.....	282
Apéndice 7.3.1 Informe de prioridades semanal.....	282
Apéndice 7.3.2 Backlog Items (Piloto).....	283
Apéndice 7.3.3 Sprint (Piloto).....	283
Apéndice 7.3.4 Seguimiento (Piloto).....	284
Anexos.....	289
Anexo #1 Entrevista Definición de objetivos del (PETIC) asociados al PADSÍ.....	289
Anexo #2 Identificación de los servicios brindados por el PADSÍ.....	290
Anexo #2.1 Catálogo de Servicios PADSÍ.....	290
Anexo #2.2 Flujo de Solicitud de Servicios PADSÍ.....	294
Anexo #2.3 Cuadro de Acuerdo de Servicios (SLA) PADSÍ.....	301
Anexo #2.4 Sistemas actualmente en producción PADSÍ.....	302

Anexo #3 Metodología de desarrollo de software del PADSÍ .....	304
Anexo #3.1 Fases del Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas I.N.A.....	304
Anexo #3.2 Estándar de Programación.....	312
Anexo #3.3 Estándar de Base de Datos.....	315
Anexo #3.3 Estándar de Manual de usuario.....	317
Anexo #4 Percepción del personal del PADSÍ acerca de la Metodología de Desarrollo actual.....	335
Anexo #4.1 Preguntas de cuestionarios.....	335
Anexo #4.2 Tabulación de resultados .....	336
Anexo #5 Distribución del tiempo por actividades.....	339
Anexo #5.1 Informe de casos registrados .....	339
Anexo #5.2 Informe de casos por estado.....	340
Anexo #5.3 Cambios pendientes por grupo de especialistas .....	342
Anexo #6. Fortalezas y debilidades para el PADSÍ .....	343
Anexo #7. Metodología SCRUM .....	344
Anexo #8 Costo Middleware .....	356
Anexo 8.1 Costos de adquisición .....	356
Anexo #9. Costos de Proyecto .....	358
Anexo #10. Plan Estratégico de Tecnología de la Información y Comunicación PETIC.....	361

## Índice de Figuras

Figura 1 Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación.....	15
Figura 2. Versiones y soporte Oracle Forms.....	16
Figura 3. Estructura Jerárquica INA-GTIC.....	23
Figura 4. Niveles de planificación estratégica INA.....	26
Figura 5. Componentes de un proceso de planeación de la organización y TI.....	26
Figura 6. Gestión de iniciativas estratégicas.....	29
Figura 7. Tendencias en la planeación de negocio/TI, O'Brien.....	31
Figura 8. Fuerzas y estrategias competitivas, O'Brien.....	32
Figura 9. Matriz de oportunidades estratégicas.....	33
Figura 10. Modelo en Cascada.....	34
Figura 11. Modelo en Espiral.....	36
Figura 12. Modelo prototipo evolutivo.....	37
Figura 13. Metodología estructurada.....	39
Figura 14. Modelo RUP.....	40
Figura 15. Flujo de proceso SCRUM.....	41
Figura 16. Organización de un programa orientado a objetos.....	44
Figura 17. Fases de la metodología de desarrollo PADSÍ.....	66
Figura 18. Estados Service Desk.....	76
Figura 19. Modelo de Incorporación de Nuevas Tecnologías.....	89
Figura 20. Modelo de Desarrollo.....	93
Figura 21. Flujo de trabajo etapa de implementación (PADSÍ-PI TEC).....	96
Figura 22. Arquitectura de Software.....	96
Figura 23. Necesidades de Capacitación.....	101
Figura 24. Identificación de interfaces.....	106
Figura 25. Identificación de necesidades.....	107
Figura 26. Backlog Items-SCRUM.....	112
Figura 27. Sprint-SCRUM.....	112
Figura 28. Entregable Sprint-SCRUM.....	113
Figura 29. Entregable Sprint-SCRUM.....	114

## Índice de Tablas

Tabla 1. Evolución tecnológica en el PADSÍ.....	17
Tabla 2. Enfoque de escenarios.....	30
Tabla 3. Vistas en los marcos de referencia.....	46
Tabla 4: Objetivos del PETIC relacionados al PADSÍ.....	63
Tabla 5. Clasificación de servicios del PADSÍ.....	64
Tabla 6: Sistemas desarrollados en .Net.....	65
Tabla 7: Estándares PADSÍ.....	67
Tabla 8: Plantillas PADSÍ.....	68
Tabla 9: Cuadro de Costo-Productos Oracle.....	72
Tabla 10: Cuadro de Costo-Visual Studio.....	72
Tabla 11: Lenguajes de programación junio 2015.....	73
Tabla 12: Comparativo de opciones de herramientas de desarrollo.....	75
Tabla 13: Alcance de propuesta de solución.....	91
Tabla 14: Herramientas de desarrollo PADSÍ.....	93
Tabla 15: Cuadro de Costo Herramientas PETIC.....	94
Tabla 16: Propuesta de Cumplimiento Normas CGR.....	95
Tabla 17: Roles SCRUM-INA.....	98
Tabla 18: Duración de Sprint.....	99
Tabla 19: Opciones de Middleware.....	103
Tabla 20: Costo Oracle WebLogic.....	104
Tabla 21: Costo IBM WebSphere.....	104
Tabla 22: Costo Red Hat JBoss.....	105
Tabla 23: Calendario Plan Piloto.....	108
Tabla 24: Piloto Seleccionado.....	111
Tabla 25: Costo Fijo de Proyecto.....	120
Tabla 26: Horas de Proyecto.....	121
Tabla 27: Costo Recurso Humano del Proyecto.....	121
Tabla 28: Ingreso de Proyecto.....	122
Tabla 29: Inversión de Proyecto.....	122
Tabla 30: Flujo de Caja de Proyecto.....	123

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Capacitación acerca de los estándares del PADSÍ.....	68
Gráfico 2: Estándares utilizados en el PADSÍ .....	69
Gráfico 3: Percepción del personal PADSÍ .....	70
Gráfico 4: Casos en estado RFC .....	77
Gráfico 5: Casos en estado CAB .....	78
Gráfico 6: Casos en estado BUI.....	78
Gráfico 7: Casos en estado TEST.....	79
Gráfico 8: Casos en estado IMP .....	79
Gráfico 9: Casos en estado REV .....	81

## Dedicatoria

A mis padres, quienes siempre me motivaron y confiaron en que alcanzaría la meta.

A mi familia y amigos por su comprensión, en los momentos importantes cuando lamentablemente no pude estar presente, por ellos, el tiempo valió la espera.

A Dios, porque me da salud y sabiduría para salir adelante todos los días.

## Agradecimientos

Quiero hacer una dedicatoria a mis compañeros de trabajo, más que compañeros, son amigos, mi segunda familia. Por la colaboración y confianza brindada para realizar este proyecto.

A José Castillo, mi patrocinador, por su gran colaboración e interés mostrado a lo largo de los meses que duró este proyecto; sin su participación este trabajo no hubiera sido posible.

Al señor Eduardo Mena, por su asesoramiento durante este proyecto, además por enseñarme el valor de la disciplina, lo cual es toda una lección de vida.

A todas las personas que mostraron su interés y apoyo durante estos dos años de esfuerzo, al cuerpo docente y compañeros de la Maestría.

A todas y todos, muchas gracias.

## Resumen Ejecutivo

En este documento, el lector encontrará los resultados de la investigación llevada a cabo en el Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales PADSÍ, en el Instituto Nacional de Aprendizaje. El tema principal, de esta investigación, está enfocado en la integración de tecnologías de desarrollo, por medio de la cual se pretende una actualización de la plataforma de sistemas de información de la institución.

Esta es una iniciativa, responde a la problemática presente en el Proceso PADSÍ, sobre la capacidad de desarrollar software, según las necesidades actuales de la institución, lo cual significa una limitante en el cumplimiento de los objetivos del Plan Estratégico de Tecnologías de la Información PETIC, así como, en la atención de la población usuaria, en general.

Para conocer los distintos factores, que impactan la adopción e integración de tecnologías de desarrollo, se realiza un detallado trabajo de campo que permite evaluar las variables definidas y establecer el diagnóstico de la situación actual.

Conocidas estas causas, el investigador buscó las fuentes de información necesarias, para conformar el marco teórico que fundamente una propuesta de solución y permita, de manera innovadora, solventar los hallazgos identificados en la etapa de diagnóstico, así como, el cumplimiento de los objetivos específicos y general del proyecto.

Por medio de la propuesta de solución, se trata de aprovechar todas las oportunidades de mejoras encontradas, a través de un proceso estructurado que considera la planificación, la integración metodológica y la integración tecnológica, con el objetivo de avanzar de acuerdo con las tendencias tecnológicas y necesidades de la institución.

La propuesta de solución, una vez analizada por el Encargado del PADSÍ, es desarrollada y puesta a prueba, para medir su efectividad mediante la ejecución de un plan piloto, en la cual se realiza la integración de tecnologías de desarrollo y los aspectos metodológicos asociados a su implementación.

Finalmente, el investigador presenta las conclusiones, recomendaciones y plan de desarrollo futuro que buscarán garantizar la continuidad del proceso de mejora, iniciado por este trabajo de investigación, dentro de la institución.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA Y SU IMPORTANCIA**

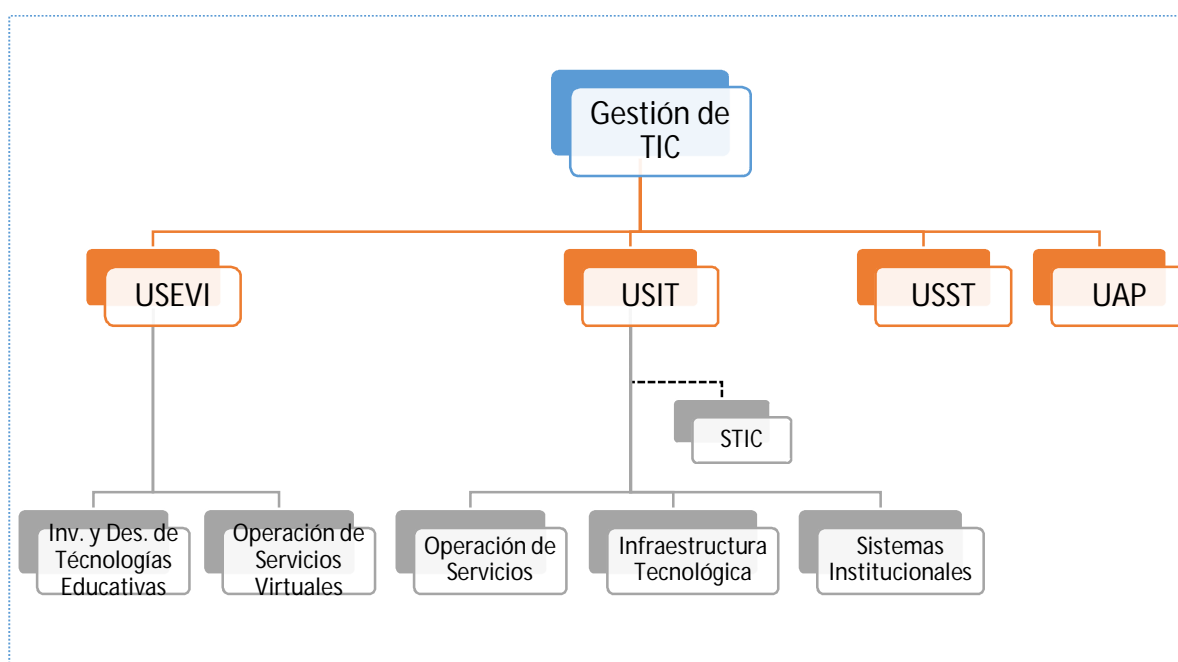
# Capítulo I. El problema y su importancia

## 1.1 Antecedentes

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) constituyen uno de los principales instrumentos que apoyan la gestión de las organizaciones.

Por tal motivo, las TIC son, en el INA, un componente estratégico, el cual busca la mejora constante de los procesos de trabajo, para mantener la eficiencia y eficacia de los productos y servicios ofertados a la ciudadanía costarricense.

En este contexto, se establece el Proceso de Administración de Sistemas Institucionales (PADSI), el cual provee los medios necesarios para el cumplimiento de los objetivos de la Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación (GTIC), sobre los sistemas de información.



**Figura 1 Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación**

**Fuente: Diseño propio**

La motivación por ofrecer un mejor servicio, mediante las tecnologías de la información, provoca el análisis de la capacidad de la plataforma de desarrollo de sistemas de información actual, para solventar dichas necesidades, a la vez, se establece una estrategia de adopción de nuevas tecnologías.

El Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas (PADSI) ofrece a la institución una amplia plataforma de sistemas, 27 de ellos, se encuentran desarrollados con la tecnología Oracle Developer 10g R2, y se ejecutan por medio del servidor Oracle Application Server (OAS). Estos sistemas apoyan la gran mayoría del trabajo institucional y proveen la información necesaria y oportuna para la toma de decisiones, son sistemas robustos que cuentan con una base de experiencia considerable, tanto para el uso por la parte usuaria, como por parte de los analistas/programadores en el mantenimiento de las aplicaciones y el desarrollo de nuevos requerimientos y funcionalidades.

Al analizar la situación actual, la plataforma tecnológica implementada en la institución se encuentra en un proceso de cambio, por parte del proveedor (Oracle), por lo cual dicho proveedor determinó un límite al soporte de la versión de la plataforma actual, específicamente, para las herramientas de desarrollo de aplicaciones (Oracle Developer Suite), por tal razón, es necesario la migración a las nuevas versiones, brindadas por esta empresa, para esta familia de productos, aspecto normal, en dichas plataformas o bien, realizar un proceso de cambio controlado con la implementación de nuevas tecnologías.

A continuación, se muestra un cuadro con las versiones de la tecnología Oracle Forms y su respectiva fecha de soporte por parte del proveedor:

#### Oracle Fusion Middleware Releases

Release	GA Date	Premier Support Ends	Extended Support Ends	Sustaining Support Ends
9iAS R2 (9.0.2)	Apr 2002	Jul 2005	Not Available	Jul 2008
9iAS R2 (9.0.3)	Oct 2002	Jul 2005	Not Available	Jul 2008
10g (9.0.4)	Dec 2003	Dec 2006	Dec 2008	Dec 2009
10gR2 (10.1.2.x) *	Jan - Oct 2005	Dec 2011	Not Available	Indefinite
Content Management SDK 10gR2 (9.0.4.2.x)	Jan - Oct 2005	Dec 2013	Not Available	Indefinite
Content Database 10gR2 (10.2.x)	Jan - Oct 2005	Dec 2013	Not Available	Indefinite
10gR3 (10.1.3x) **	See below	See below	See below	See below
11gR1 (11.1.1.x) ***	See below	See below	See below	See below
Portal 11gR1, Forms 11gR1, Reports 11gR1 and Discoverer 11gR1 (11.1.1.x) ****	Jun 2009	Jun 2014	Jun 2017	Indefinite
Forms and Reports 11gR2 (11.1.2.x)	Oct 2011	Oct 2016	Oct 2017	Indefinite
WebLogic Server 12c (12.1.x) *****	See below	See below	See below	See below

Figura 2. Versiones y soporte Oracle Forms

Fuente: <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/fusion-middleware/documentation/index.html>

Con respecto a los sistemas de información del Instituto Nacional de Aprendizaje, estos han evolucionado a través de las diferentes versiones, que el proveedor ofrece, a continuación un resumen cronológico:

Versión	Tecnología	Año
Oracle 4.0	Character	1996
Oracle 6i	Cliente/Servidor	2000
Oracle 10G	Web	2008

**Tabla 1. Evolución tecnológica en el PADSÍ**

**Fuente: Diseño propio**

La plataforma de sistemas de información, para el Instituto Nacional de Aprendizaje, está desarrollada, en su mayoría, por la tecnología Oracle, lo cual representa la ventaja de contar con una base de experiencia muy amplia por parte de los analistas; sin embargo, se ha llegado a crear una dependencia del proveedor, lo cual, según las *Normas Técnicas para la Gestión y el Control de Tecnologías de Información* de la Contraloría General de República, en el Capítulo III, inciso 3.1 “*Consideraciones generales de la implementación de TI*” se debe buscar la independencia entre servicio y proveedor, según se describe a continuación.

### **“Capítulo III Implementación de tecnologías de información**

Consideraciones generales de la implementación de TI

- i. Promover su independencia de proveedores de hardware, software, instalaciones y servicios.”, Normas Técnicas CGR

La experiencia técnica y usuaria, además del apoyo que significan los sistemas de información a nivel estratégico, representan un factor indispensable ante cualquier cambio tecnológico necesario para mejorar los servicios de la institución.

La situación actual, de la plataforma de desarrollo, aunado a la necesidad de ofrecer nuevos servicios descritos en el *Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (PETIC)*, motiva a la elaboración de una Estrategia de Actualización y Adopción de Nuevas Tecnologías, de manera que se busque crear independencia de un proveedor de tecnología específico.

Dicha estrategia debe permitir la adopción de una plataforma de desarrollo de sistemas de información acorde con las necesidades y a las últimas tendencias tecnológicas, de manera que, permite una ampliación de los servicios.

## **1.2 Descripción y delimitación del problema**

Tal como se mencionó, en los antecedentes, la plataforma de desarrollo de sistemas debe tener la capacidad de solventar las necesidades presentadas por la parte usuaria, además de cumplir un aspecto estratégico para la *Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación*.

Según este antecedente, es necesario contar con un medio que permita la integración de nuevas tecnologías, de manera tal que, se pueda: planificar, implementar y controlar los cambios a la plataforma de desarrollo de sistemas. La actualización tecnológica es necesaria, cuando la plataforma actual no permita desarrollar nuevas funcionalidades.

De este contexto, podemos definir el siguiente problema:

*¿Cómo actualizar la plataforma de desarrollo de sistemas de información, según los objetivos del Plan Estratégico de Tecnologías de Información y las Comunicaciones (PETIC) de la Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación (GTIC)?*

Como se puede observar, es necesario aportar un medio para la actualización e integración de nuevas tecnologías, de manera que, se cumplan los objetivos estratégicos de la GTIC, manteniendo la vigencia tecnológica, además de fomentar la independencia entre el servicio por brindar y el proveedor.

## **1.3 Justificación**

Según el planteamiento del problema, la plataforma actual de desarrollo de sistemas, del Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas, cuenta con un rezago tecnológico, con respecto a lo que establece el proveedor de dichas herramientas.

Con respecto al proveedor y la plataforma de desarrollo, se está sujeto a lo que el proveedor establezca, siendo necesario la migración hacia las nuevas versiones de la familia de productos del proveedor, con el objetivo de mantener la vigencia tecnológica, lo cual hace necesario contar con nuevas alternativas, las cuales permiten ofrecer servicios que actualmente no son factibles de implementar.

Aunado a esta situación, los nuevos requerimientos, a nivel del Plan Estratégico de Tecnologías de Información y las Comunicaciones (PETIC), hacen necesaria la adopción de nuevas opciones, a

nivel de desarrollo de sistemas; ya que la plataforma actual no permite cumplir con la totalidad de estos objetivos.

Al tratarse del Instituto Nacional de Aprendizaje, como una institución del Estado, es necesario cumplir con lo establecido por las Normas Técnicas para la Gestión y el Control de Tecnologías de Información de la Contraloría General de República; por esta razón, se debe contar con mecanismos que permitan la implementación de tecnologías que cumplan en este sentido.

Por lo dicho anteriormente, la institución necesita un mecanismo de alinear los objetivos estratégicos con la actualización y adopción de nuevas tecnologías.

## **1.4 Objetivo General**

Elaborar un modelo de actualización de la plataforma de desarrollo en el Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales (PADSI), con el fin de velar por una eficiente gestión de servicios de TI, mediante la integración de nuevas tecnologías.

## **1.5 Objetivos Específicos**

1. Identificar los objetivos del (PETIC) de la Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación (GTIC) relacionados con el desarrollo de sistemas de información, en donde se determinan los componentes tecnológicos necesarios, para su ejecución, por medio del análisis de los objetivos y de las tendencias tecnológicas para el desarrollo de software.
2. Evaluar el entorno del proceso de desarrollo de software del PADSI, por medio de la verificación del cumplimiento de las Normas Técnicas de la Contraloría General de República, para implementar su normativa, como parte del servicio brindado por el PADSI.
3. Diseñar un modelo de integración de tecnologías de desarrollo de software en el PADSI, para la estandarización, desarrollo e interrelación de los sistemas de información, a través de la evaluación de estándares, herramientas y metodologías de desarrollo.

4. Implementación de un plan piloto, para comprobar la ejecución de los principales componentes del modelo de integración de tecnologías de desarrollo en el PADSÍ, que permita identificar cambios en el proyecto y factores necesarios para su ejecución óptima.
5. Realizar la valoración financiera de la propuesta de solución, por medio de la determinación del costo/beneficio, para la toma de decisiones acerca de la aplicabilidad del proyecto en el PADSÍ.

# **CAPÍTULO II**

## **MARCO TEÓRICO**

## Capítulo II. Marco Teórico

Esta sección describe los conceptos importantes, basados en la formulación del problema y otros elementos de diseño de la investigación.

Como punto inicial, del presente proyecto, se realizará un análisis de las distintas alternativas presentes en el mercado para el desarrollo de software, dichas alternativas serán analizadas con el propósito de cumplir con los objetivos del *Plan Estratégico de Tecnologías de Información y las Comunicaciones (PETIC)*.

Para su construcción, se realizará una revisión que incluye libros, publicaciones periódicas, sitios en internet, bases de datos digitales, entre otros, sobre las áreas de conocimiento en estudio para alcanzar los objetivos del proyecto.

### 2.1 Marco de Referencial

El Instituto Nacional de Aprendizaje es una entidad autónoma, creada por la Ley N° 3506 del 21 de mayo de 1965 y reformada por su Ley Orgánica N° 6868 del 6 de mayo de 1983.

Esta ley fue reformada por la Ley N° 7983 "Protección al Trabajador" del 18 de febrero, 2000, la cual afecta en su artículo 89, básicamente, los aspectos relativos al financiamiento institucional.

Asimismo, la Ley 8262 del 17 de mayo de 2002 "Fortalecimiento de las Pequeñas y Medianas Empresas" adiciona algunos cambios a la Ley Orgánica del INA.

Su principal tarea es promover y desarrollar la capacitación y formación profesional de los hombres y mujeres, en todos los sectores de la producción, para impulsar el desarrollo económico y contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo del pueblo costarricense, mediante acciones de formación, capacitación, certificación y acreditación para el trabajo productivo, sostenible, equitativo, de alta calidad y competitividad.

#### **2.1.2 Misión**

"Es una institución autónoma que brinda Servicios de Capacitación y Formación Profesional a las personas mayores de 15 años y personas jurídicas, fomentando el trabajo productivo en todos los sectores de la economía, para contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida y el desarrollo económico-social del país".

### 2.1.3 Visión

“Ser la institución educativa de calidad, accesible, flexible, oportuna e innovadora que contribuya al desarrollo de las personas y al progreso del país”

### 2.1.4 Estructura Organizacional

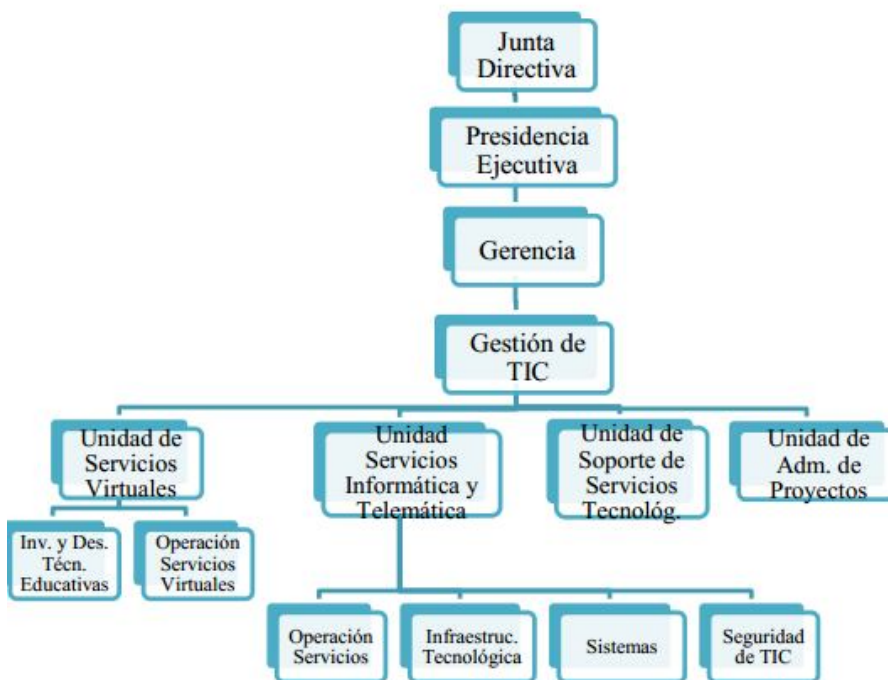


Figura 3. Estructura Jerárquica INA-GTIC

Fuente: PETIC 2014-2016

De acuerdo con la estructura jerárquica la Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación (GTIC) es la responsable de la planificación estratégica, relativa a la prestación de los Servicios de Tecnologías de la Información y Comunicación necesarios, para la integración de los procesos, servicios y operaciones institucionales; apoya la adopción tecnológica; además, de evaluar y controlar el uso del componente tecnológico, a nivel institucional.

Parte importante, en la prestación de los servicios, lo constituye el acceso de los clientes, la disponibilidad de la información y la simplificación de trámites inherentes al proceso de enseñanza y aprendizaje, en donde fortalece los procesos de comunicación e información con una detección y atención oportuna de los requerimientos planteados por la clientela interna y externa, para el desarrollo de los servicios.

La GTIC cuenta con cuatro unidades adscritas, a saber: Unidad de Servicios de Informática y Telemática (USIT), Unidad de Administración de Proyectos (UAP), Unidad de Servicios Virtuales (USEVI) y Unidad de Soporte de Servicios Tecnológicos (USST), en donde cada una posee su propio ámbito de acción, dentro del quehacer institucional.

A continuación, una breve descripción de cada una de las Unidades, que conforman la GTIC:

### **Unidad de Servicios de Informática y Telemática**

Es la responsable de administrar la infraestructura tecnológica institucional, vela por el cumplimiento de las normas y procedimientos correspondientes y la gestión para el desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información, base de datos, redes de comunicación de datos, plataforma telefónica, seguridad de la información y operación de los servicios de TIC.

### **Unidad de Servicios Virtuales**

Responsable de cuidar y liderar el diseño y aplicación de servicios, normas, directrices y procedimientos relativos a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la actividad sustantiva de la institución.

### **Unidad de Soporte a Servicios Tecnológicos**

Planifica, controla y evalúa las actividades de prestación del soporte a los servicios tecnológicos institucionales. Administra los recursos técnicos y la gestión del conocimiento necesario para asegurar la atención oportuna y eficiente de los incidentes, las fallas y los requerimientos por parte de las personas usuarias institucionales.

### **Unidad de Administración de Proyectos de TIC**

Aplica y promueve la adopción de las mejores prácticas para la administración de proyectos. Además, facilita el logro de los objetivos en la gestión de los proyectos de Tecnología de Información y Comunicación.

## 2.2 Marco Conceptual

### 2.2.1 La planeación estratégica y la tecnología

La Planeación Estratégica está relacionada con la tecnología en el contexto de implementar Iniciativas Estratégicas, esto tiene como soporte un proceso de investigación necesaria para la innovación y la toma de decisiones de la organización.

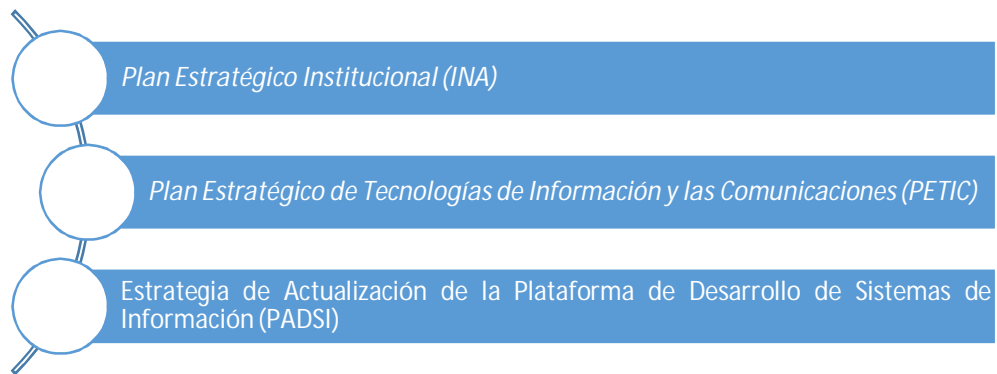
Las iniciativas o proyectos y la tecnología deben ser congruentes, es decir, debe existir tecnología para desarrollar los proyectos; en caso contrario, se debe incorporar la tecnología de una manera estructurada, se debe planificar la adopción de nuevas tecnologías para los casos necesarios para cumplir objetivos estratégicos.

Los cambios en las organizaciones, específicamente en las tecnologías, son un aspecto por considerar para el cumplimiento de la estrategia de negocio, según Pedroza y Ortiz (2008) la planeación estratégica

“es la forma cómo se asegura que la visión de la empresa se lleve a cabo, además gracias a ella, se detectan necesidades del mercado, las acciones de la competencia, cambios en la tecnología, la industria y en los esquemas de negocio, asimismo se analizan las competencias medulares de la empresa (actuales y a desarrollar)”. (Alvaro R. Pedroza Zapata, Sara Ortiz Cantú, 2008, pág.124).

El contexto del presente proyecto, el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) define los objetivos estratégicos de forma global, por medio del Plan Institucional, como segundo nivel, se elabora un plan a nivel de Gestión, en este segundo nivel, está ubicada la Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación (GTIC) con el *Plan Estratégico de Tecnologías de Información y las Comunicaciones (PETIC)*, como tercer nivel, en el Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales (PADSI) se pretende definir una estrategia tecnológica llamada *Estrategia de Actualización de la Plataforma de Desarrollo de Sistemas de Información (PADSI)*, la cual tiene como objetivo proveer los servicios necesarios para cumplir con los objetivos estratégicos de la GTIC.

En la siguiente figura, se ilustra la ubicación estratégica de la *Estrategia de Actualización de la Plataforma de Desarrollo de Sistemas de Información (PADSI)*.

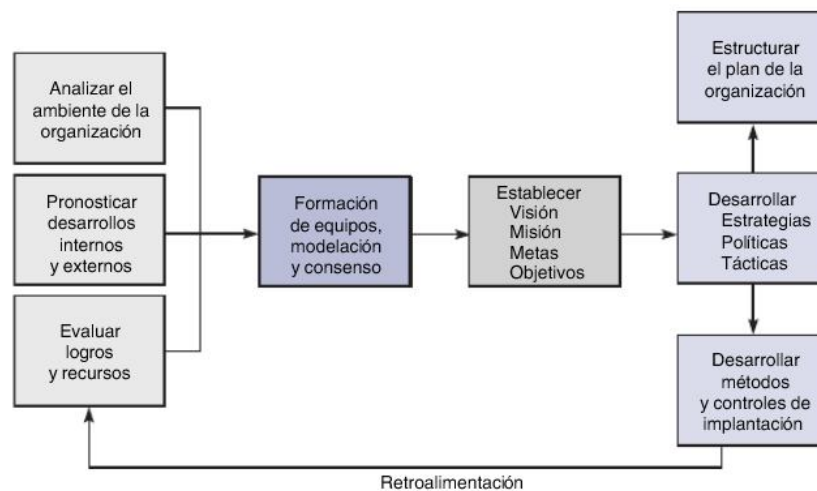


**Figura 4. Niveles de planificación estratégica INA**

**Fuente: diseño propio**

En el proceso de planeación, se identifican oportunidades de mejora de procesos, incorporación de nuevas funcionalidades, además de generación de valor agregado a los productos y servicios de la institución. La formulación estratégica implica elegir las tecnologías más pertinentes para el cumplimiento de los objetivos; con el planteamiento que dichas tecnologías requieren inversión que proporcionará las capacidades necesarias para ofrecer, mantener, o mejorar las características del producto o servicio.

Según plantea O'Brien (2006) la planeación es un proceso que primeramente se realiza a nivel de Planeación de la Organización, Planeación Estratégica, la Planeación Táctica y, por último, Planeación Operativa, tal como describiremos a continuación.



**Figura 5. Componentes de un proceso de planeación de la organización y TI**

**Fuente: (James O'Brien, 2006, p. 372)**

Como primer punto, en el proceso de Planificación Estratégica descrito por O'Brien (2006) define la Planeación de la Organización de la siguiente manera:

“Planeación de la Organización: Este proceso fundamental de planeación consiste en: 1) formación de equipos, modelación y conceptos, 2) evaluar los logros de una organización y los logros que ha adquirido, 3) analizar su ambiente de negocios, económico, político y social, 4) prever y evaluar desarrollos futuros, 5) construir una visión compartida y decidir qué objetivos desea lograr y 6) decidir qué acciones tomará para lograr sus objetivos“.

(James O'Brien, 2006, p. 372)

Del proceso de planeación organizacional, descrito por James O'Brien (2006), se obtienen los objetivos estratégicos y sus respectivos planes, se entiende como un plan, una estructura formal de las acciones para lograr dichos objetivos, posterior a la planificación sigue la etapa de ejecución, supervisión y retroalimentación.

**La Planeación Estratégica** es, definida por O'Brien (2006), como el desarrollo de la misión, objetivos, estrategias y políticas de una organización.

Como punto relevante de la Planeación Estratégica está la necesidad de alinear las **iniciativas estratégicas** con los objetivos de la organización, en este punto, surgen los proyectos de tecnologías de la información; los cuales suplirán una necesidad o nuevo servicio, son iniciativas que deben contribuir a nivel estratégico para justificar el costo-beneficio de su implementación.

**La Planeación Táctica** implica el establecimiento de objetivos y el establecimiento de procedimientos, reglas, programas y presupuestos.

Como último, nivel del proceso de planeación O'Brien (2006) define la **Planeación Operativa** como la planeación que se realiza a corto plazo para implementar y controlar las operaciones cotidianas.

La Planeación Estratégica ayuda a comprender el proceso que sigue la estrategia de negocio por medio de sus objetivos estratégicos hasta las decisiones propiamente de tecnología.

Según el proceso descrito por O'Brien (2006), se detallan a continuación los tópicos relacionados con el presente proyecto:

Planeación	Investigación
Analizar el ambiente de la organización	Situado en el contexto del PADSÍ podemos identificar mejoras por implementar.
Pronosticar desarrollos internos y externos	Identificar los objetivos del PETIC que se relacionan con desarrollo de software.
Formación de equipos, modelación y consenso	Identificar los equipos de trabajo idóneos según los perfiles profesionales del PADSÍ.
Estructurar el plan de la organización	Para efectos del proyecto, se hace un análisis del plan PETIC 2014-2016.
Desarrollar métodos, controles e implantación	Los servicios brindados por el PADSÍ se someten a un análisis, así como, a propuestas para mejorar dicho proceso.

La formulación estratégica implica elegir las tecnologías, arquitectura, talento humano y planificación de los cambios necesarios, para mejorar los servicios tecnológicos de acuerdo con la estrategia de negocio y el entorno de la organización.

Para el PADSÍ implica un proceso de análisis de las condiciones internas de su servicio, así como, de los factores externos que se deben considerar, los cuales buscan la estandarización e integración de servicios, en el presente proyecto, podemos identificar las Normas Técnicas de la Contraloría General de la República.

### **2.2.1.1 Modelos de Planeación Estratégica.**

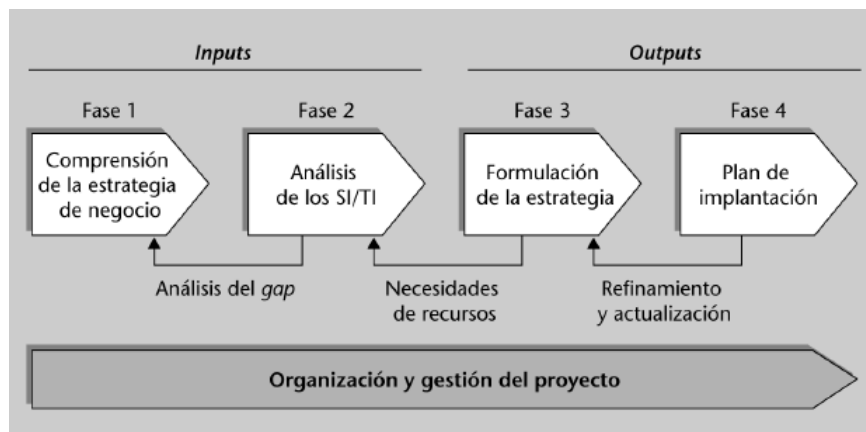
La Planeación Estratégica descrita por Rodríguez y Lamarca (2012) como el instrumento por medio del cual se planifican las iniciativas estratégicas, en el contexto de las tecnologías de la información, podemos decir que, se planifica la innovación, esta tiene sentido cuando genera un valor para la organización.

Los sistemas de información cumplen una función importante en el desarrollo operativo de las organizaciones, por este motivo, Rodríguez y Lamarca (2012) describen la planificación aplicada a sistemas de información sustentada en dos dimensiones, aplicaciones/sistemas de información y tecnología/infraestructura, de las cuales menciona los siguientes objetivos:

“Los objetivos finales del proceso de planificación estratégica son, por tanto:

- Alinear los sistemas y las tecnologías de la información con el negocio, para identificar cómo y dónde pueden contribuir más y mejor y determinar, en función de esto, las prioridades de inversión;
- Ayudar a que la empresa logre los objetivos de negocio, es decir, obtener ventajas competitivas sostenibles para la empresa mediante los sistemas y las tecnologías de la información;
- Construir un modelo de información y una infraestructura tecnológica para el futuro que sean competitivos, es decir, eficientes (coste-efectivos) y flexibles.
- Identificar y desarrollar las capacidades y los recursos necesarios para desplegar el SI/TI definido.
- Establecer los planes y programas de implantación, es decir, la hoja de ruta para desplegar la estrategia de SI/TI dentro de la empresa.” (Rodríguez, Lamarca, 2012, pág. 8)

Según las posiciones anteriores, tenemos, entonces, de la Planificación Estratégica se obtiene un plan para implementar iniciativas estratégicas, las cuales están relacionadas con alguna de las dos dimensiones aplicaciones/sistemas de información y tecnología/infraestructura.



**Figura 6. Gestión de iniciativas estratégicas**

**Fuente: Rodríguez, Lamarca, 2012, pág. 8**

En el contexto, del presente proyecto, para el escenario del Instituto Nacional de Aprendizaje, tenemos el elemento estratégico, por medio del *Plan Estratégico de Tecnologías de Información y las Comunicaciones (PETIC)* ubicado en la Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación (GTIC); dicho plan contiene las iniciativas, que a nivel estratégico, contribuyen con la institución, como objetivo del proyecto, tenemos las dos dimensiones mencionadas por Rodríguez y Lamarca (2012) representadas en la Plataforma de Desarrollo de Sistemas Institucionales administrada por el Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas PADSÍ.

A continuación, analizaremos una serie de métodos utilizados en la Planificación Estratégica.

### 2.2.1.1.1 Enfoque de Escenarios

El autor Gill Ringland (1998) indica que, la planificación de escenarios constituye una serie de métodos que permiten establecer, desde las condiciones y circunstancias del presente, hasta las posibles perspectivas futuras de una compañía.

El siguiente cuadro muestra los tipos de análisis para previsión tecnológica, adaptado por Vásquez y Ortegón (2006).

Concepto	Descripción
Vigilancia Tecnológica (Technology Assessment)	Acompañamiento de la evolución e identificación de señales de cambio, realizados de forma más o menos sistemática y consciente.
Pronostico Tecnológico (Technological Forecasting)	Identificación de probabilidades de ocurrencia de eventos futuros. Trabaja con información de evolución histórica, modelación matemática de tendencias y análisis de proyecciones futuras, realizadas generalmente de forma periódica.
Previsión (Foresight)	Proceso de exploración y anticipación de la opinión experta proveniente de redes de personas e instituciones del gobierno, la empresa y las universidades, en forma estructurada, interactiva y participativa para construir visiones estratégicas.

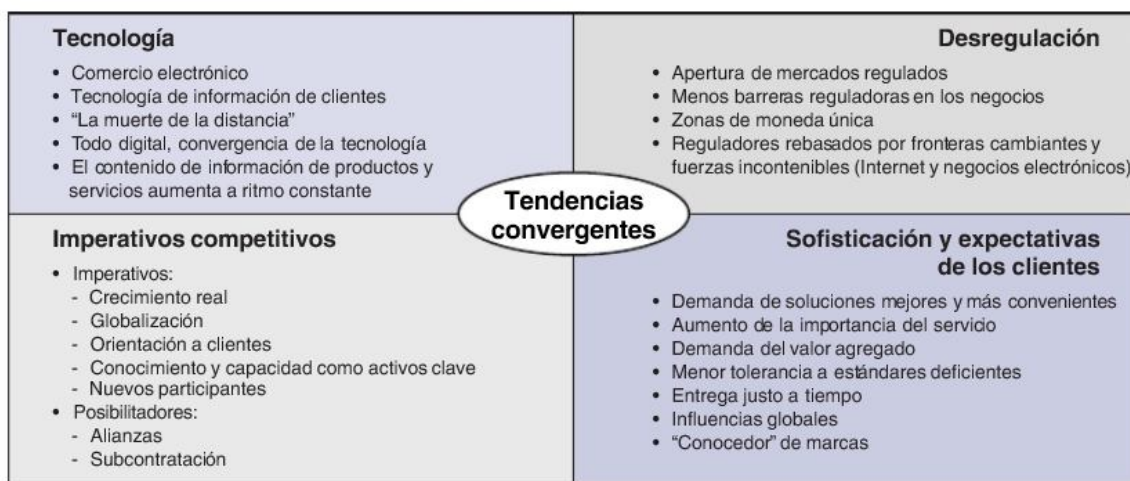
**Tabla 2. Enfoque de escenarios**

**Fuente: Adaptado de Vásquez y Ortegón (2006)**

Este método de planificación estratégica se está popularizando entre los responsables de planeación, según indica O'Brien (2006) es una metodología menos formal, pero más realista y estratégica, para los profesionales de negocio.

Por medio de este enfoque, se plantean ejercicios de **micromundo**, el cual consiste en una de simulación del mundo real, en donde se crea, experimenta y evalúan diversos escenarios del negocio.

El método de escenarios puede ser aplicado, de tal manera que, se puedan plantear suposiciones acerca de la empresa, en periodos de dos, tres, cinco años y la relación de las tecnologías de la información en dichos escenarios. Con la creación de los posibles escenarios, basados en: desarrollos, tendencias y factores ambientales, los cambios políticos, sociales, de negocio y tecnológicos, que puedan ocurrir.



**Figura 7. Tendencias en la planeación de negocio/TI, O'Brien**

**Fuente: (O'Brien, 2006, p 373)**

En la figura número 7, el autor O'Brien (2006), presenta una serie de ejemplos de tendencias de negocio, tecnológicas y políticas que intervienen en la planeación de negocios de TI.

En este sentido, se debe analizar cuáles de las condiciones anteriores afectan, según el escenario de nuestra organización, por ejemplo, las regulaciones del país, los cambios en infraestructura y software del mercado.

Para efectos del proyecto, con respecto a las tendencias, se analizan las diferentes alternativas acerca de tecnología y metodologías de desarrollo, desde el punto de vista del cumplimiento de las Normas Técnicas de la Contraloría General de la República y en concordancia con las necesidades actuales del PETIC 2014-2016.

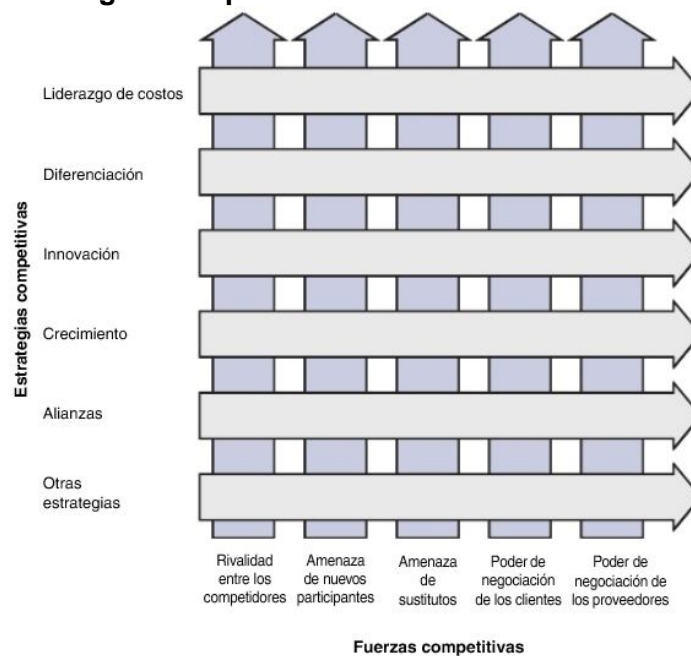
Otro aspecto, por considerar, es la Vigilancia Tecnológica que exponen Vásquez y Ortégón (2006), la cual consiste en el análisis de los cambios tecnológicos, cambios que son analizados como parte del proceso de actualización de la plataforma de desarrollo de sistemas del PADSÍ.

### 2.2.1.1.2 Planeación para lograr ventaja competitiva

Nicholas Carr (2003), presenta una perspectiva en donde las tecnologías de la información, en la actualidad, no son por sí mismas una ventaja competitiva, las tecnologías se han convertido en un elemento de uso indispensable para las organizaciones, son un elemento que soporta las actividades cotidianas, como lo son el agua y la electricidad, la adquisición de tecnología no supone ventajas, pero es un factor que complementa estrategia organizacional.

Los siguientes son modelos descritos por O'Brien (2006), que sirven como herramienta para la toma de decisiones, en cuanto al uso estratégico de las tecnologías de la información.

#### 2.2.1.1.2.1 Fuerzas y estrategias competitivas.



**Figura 8. Fuerzas y estrategias competitivas, O'Brien**

**Fuente: (O'Brien, 2006, p 370)**

Los negocios pueden desarrollar estrategias competitivas para oponerse a los elementos de las fuerzas competitivas, esto permite que las organizaciones tengan la necesidad de competir, desarrollar estrategias para destacarse en su nicho.

Las estrategias competitivas son totalmente aplicables a las tecnologías de la información, aunque son las estrategias de Innovación y Diferenciación las que generan un valor agregado a la organización a largo plazo, para las estrategias basadas en costo, estas reducen cada vez más los márgenes de ganancias para poder competir.

#### 2.2.1.1.2.4 Matriz de oportunidades estratégicas

La herramienta llamada Matriz de Oportunidades Estratégicas, como menciona O'Brien (2008) evalúa el aporte estratégico de oportunidades de negocio y TI, con el objetivo de decidir, con base en las alternativas que sean factibles, según el nivel de riesgo/recompensa.



**Figura 9. Matriz de oportunidades estratégicas**

**Fuente: (O'Brien 2008, p 375)**

Esta herramienta puede ser aplicada al desarrollo del presente proyecto, de manera que, se pueda representar la factibilidad del proyecto, en términos de cuantificar el valor que generan las posibles inversiones en TI.

### 2.2.3 Ciclos de vida de desarrollo de software

Los presentes modelos son el resultado del desarrollo de la Ingeniería de Software, consisten en una serie de técnicas y procedimientos que permiten guiar el diseño y desarrollo de sistemas de información, para obtener un producto de calidad.

La actualización de la plataforma, desarrollo de sistemas de información del PADSÍ, es un proceso que supone la adopción de nuevas metodologías y modelos, según las tecnologías de desarrollo que sean necesarias implementar, existe una relación directa entre las herramientas tecnológicas, la arquitectura del software y las metodologías de desarrollo que, eventualmente, se deban adoptar para cumplir con los objetivos estratégicos del PETIC, en este caso, el plan estratégico para los periodo 2012-2016.

A continuación, se analizarán algunos de los modelos presentes en el ámbito de producción de software.

### 2.3.2.1 Modelo en Cascada

Este modelo, también conocido como el Ciclo de Vida Clásico o Modelo Secuencial, es definido por Pressman (2010) como una serie de etapas para el desarrollo de software, las cuales son realizadas en forma sistemática, desde la etapa de definición de requerimientos, hasta su puesta en producción.

El modelo en cascada, por su característica secuencial, es recomendado para el desarrollo de software siempre y cuando sus requerimientos tengan una alta claridad; ya que un cambio implica una regresión en cada una de sus etapas. En la actualidad, los proyectos de software sufren gran cantidad de cambios en su ejecución (en las características, funciones y contenido de información); sin embargo, este modelo puede ser utilizado cuando los requerimientos son fijos y las actividades pueden desarrollarse secuencialmente.



**Figura 10. Modelo en Cascada**

**Fuente: (Pressman, 2010, p 34)**

A continuación, se describen las actividades que comprenden el Modelo en Cascada, según lo expuesto por Flores Fernández (2009).

## **Análisis de los requisitos del software**

En esta parte, el ingeniero intenta comprender la naturaleza de los programas que se deben construir, así como, el dominio de la aplicación.

## **Diseño**

En esta fase, se traducen los requisitos a una representación que pueda ser evaluada previamente antes de empezar la fase de codificación.

## **Generación de código**

Se traduce lo diseñado, en la fase anterior, a un lenguaje que pueda ser procesado por la máquina.

## **Pruebas**

Cuando el código se ha generado, es el momento de realizar las pruebas del programa, centrado en los procesos lógicos internos y en los procesos externos funcionales, para asegurar que las entradas producen los resultados requeridos.

## **Mantenimiento**

El software puede necesitar cambios, por varias razones: errores, el entorno o mejoras sugeridas por el cliente.

Si bien es cierto, este tipo de modelo es aún utilizado por muchas organizaciones, es un modelo que presenta debilidades, con respecto a la característica de los proyectos de software actuales, aspectos como alta probabilidad de cambios, en requerimientos por parte del usuario, además de la percepción de que nada está hecho, hasta que todo esté terminado, hacen que dicho modelo sea poco adaptable a proyectos complejos. Pressman (2010) recalca la dificultad de este modelo, con respecto al entorno cambiante de los proyectos de software, "Es raro que los proyectos reales sigan el flujo secuencial propuesto por el modelo. Aunque el modelo lineal acepta repeticiones, lo hace en forma indirecta. Como resultado, los cambios generan confusión conforme el equipo del proyecto avanza". (Ingeniería del software un enfoque práctico, Roger S. Pressman, Mc Graw Hill, séptima edición 2010, pág. 34)

De este modelo descrito por Pressman (2010), podemos concluir que, en la actualidad, aún es utilizado por muchas organizaciones que se dedican al desarrollo de software; por lo tanto, es necesario su consideración, como base de conocimiento para investigación y formulación de proyectos.

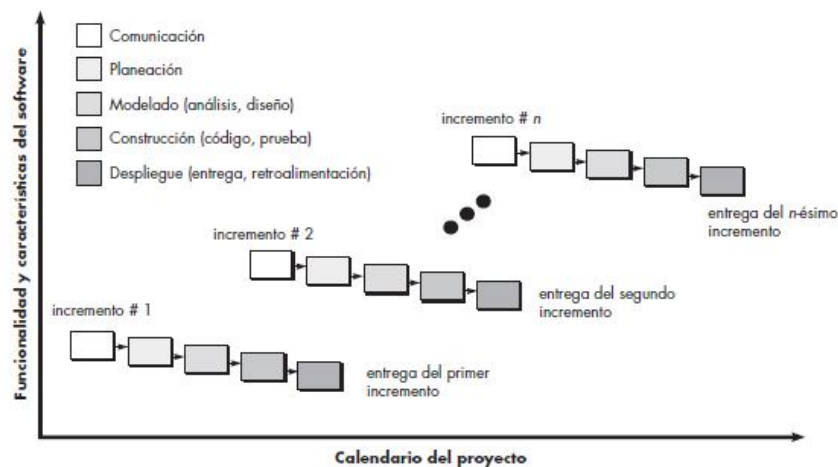
El proceso de desarrollo de software, utilizado en el PADSÍ, puede ser analizado desde la perspectiva de los diferentes modelos de desarrollo, así como, posibles cambios pueden ser identificados a partir del análisis de estos modelos.

### 2.3.2.2 Modelo en Espiral

El Modelo en Espiral es una versión mejorada del Modelo en Cascada, en donde se intenta una mejor adaptación a los cambios de proyecto, permite iteraciones controladas de las actividades.

“El modelo espiral, propuesto originalmente por B. Boehm, es un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa de construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo en cascada, añadiendo un nuevo elemento: el análisis de riesgo”. (Procesos de Ingeniería de software, Héctor Arturo Flores Fernández, Revista Vínculos enero-junio 2009 volumen 6, pág. 4)

El modelo de proceso en espiral o incremental, se centra en que en cada incremento se entrega un producto operable. Los primeros incrementos son versiones básicas del producto final, pero proporcionan capacidad que sirve al usuario y también le dan una plataforma de evaluación.



**Figura 11. Modelo en Espiral**

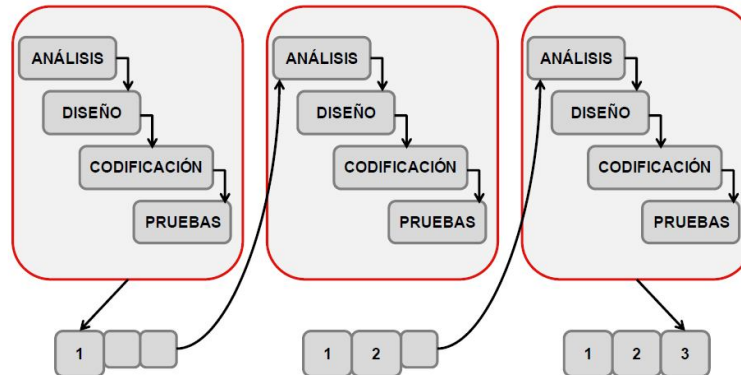
**Fuente: (Pressman, 2010, p 36)**

A partir de la primera iteración y con base a las observaciones realizadas por el cliente, al primer producto, se planifican las iteraciones subsiguientes, en cada revisión del producto, se agrega nueva funcionalidad; además, según la complejidad de cada iteración, se puede planificar la incorporación o reducción de los recursos asignados al proyecto.

Por medio de este modelo, el cliente obtiene un producto, según sus necesidades y el equipo de proyecto tiene poder de negociar presupuestos y tiempos realistas.

### 2.3.2.3 Modelo de prototipo evolutivo

Este modelo consiste, según Pressman (2010), en iterar en las fases iniciales tantas veces como sea necesario, muestra prototipos al usuario para que pueda indicarnos de forma más eficiente los requisitos del sistema. La iteración finalizará cuando el usuario dé el visto bueno al prototipo.



**Figura 12. Modelo prototipo evolutivo**

**Fuente: (Pressman, 2010, p 47)**

El uso de prototipos se centra en la idea de ayudar a comprender los requisitos que plantea el usuario, sobre todo si este no tiene una idea muy acabada de lo que desea.

Al usar prototipos, las etapas del ciclo de vida clásico quedan modificadas de la siguiente manera:

- Análisis de requisitos
- Diseño, desarrollo e implementación del prototipo
- Prueba del prototipo.
- Refinamiento iterativo del prototipo.
- Refinamiento de las especificaciones del prototipo.
- Diseño e implementación del sistema final.
- Implementación y mantenimiento.

El ciclo de vida del software es relacionado con las actividades del servicio realizado por los departamentos de sistemas de la organización, para el caso del PADSÍ y el presente proyecto, un posible cambio, en la plataforma de desarrollo, puede implicar la modificación de las actividades del ciclo de vida de las aplicaciones.

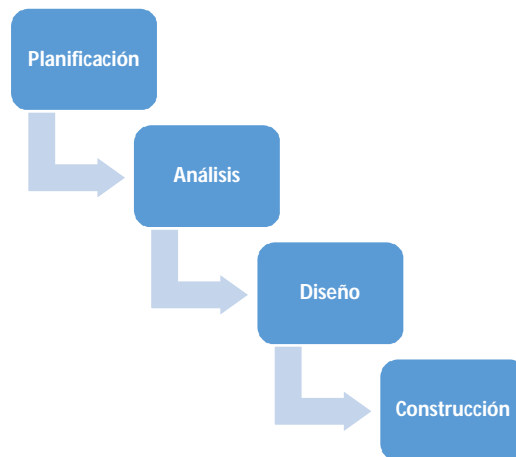
## 2.2.4 Metodologías de desarrollo de software

Una metodología es un conjunto de tareas o actividades que se realizan de manera estructurada, Pressman (2010) presenta la siguiente definición:

“Representa el proceso del software de manera esquemática, cada actividad estructural está formada por un conjunto de acciones de ingeniería de software y cada una de éstas se encuentra definida por un conjunto de tareas que identifica las tareas del trabajo que deben realizarse, los productos del trabajo que se producirán, los puntos de aseguramiento de la calidad que se requieren y los puntos de referencia que se utilizarán para evaluar el avance”. (Ingeniería del software un enfoque práctico, Roger S. Pressman, Mc Graw Hill, séptima edición 2010, pág. 27)

En los siguientes apartados, se analizarán algunas de las metodologías de desarrollo de software más utilizadas en el mercado, las cuales son relevantes en el contexto del proyecto para la actualización de la plataforma de desarrollo de sistemas del PADSÍ.

### 2.2.4.1 Metodología clásica o estructurada



**Figura 13. Metodología estructurada**

**Fuente: (Adaptado de Castellanos 2011)**

Esta metodología consta de una serie de pasos que se realizan en forma secuencial, hasta terminar con el producto desarrollado; un resumen de estas actividades es presentada por Castellanos (2011).

- **Planificación:** construir una arquitectura de la Información y una estrategia que soporte los objetivos de la organización
- **Análisis:** comprender las áreas del negocio y determinar los requisitos del sistema
- **Diseño:** establecer el comportamiento del sistema deseado por el usuario y que sea alcanzable por la tecnología
- **Construcción:** construir sistemas que cumplan los tres niveles anteriores

Requiere que se cumplan todas las etapas, para poder cumplir las siguientes, este modelo está siendo relegado por otras metodologías que permiten más flexibilidad y productos intermedios, para efectos del presente proyecto, se considera su valor como cuerpo de conocimiento.

#### 2.2.4.2 RUP (Rational Unified Process)

Es un proceso de desarrollo de software, desarrollado por Rational Software Corp, con la finalidad de apoyar todas las actividades del ciclo de vida de los sistemas, y junto con UML (Unified Model Language) constituye una de las metodologías estándar, utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

El conjunto de herramientas de Rational está basado, según Pressman (2010), en los siguientes principios fundamentales para el desarrollo de software.

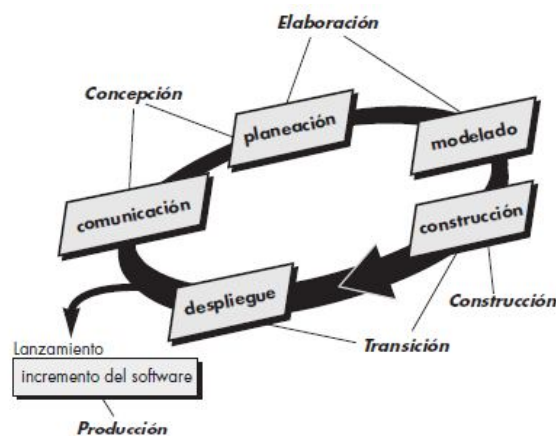


Figura 14. Modelo RUP

Fuente: (Pressman, 2010, p 47)

Las primeras iteraciones se enfocan hacia la comprensión del problema y la tecnología, la delimitación del ámbito del proyecto, la disminución de los riesgos críticos.

Se define el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos, proponer una visión, muy general, del software y producir el plan de las fases e iteraciones.

En la fase de elaboración, se seleccionan los casos de uso, los cuales permiten definir la arquitectura, base del sistema y se desarrollarán en esta fase. Se realiza la especificación de los casos de uso y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar.

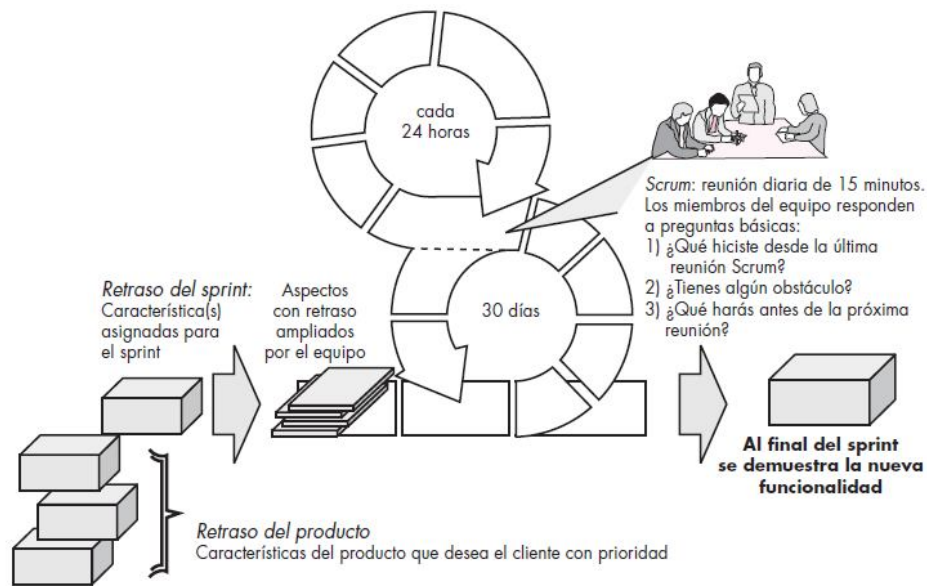
Para la fase construcción, se lleva a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones. Para cada iteración, se selecciona, algunos casos de uso, se refina el análisis y diseño y se implementa y prueba una pequeña cascada para cada ciclo.

La etapa de transición debe asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar y proveer soporte. Se debe validar que el producto cumpla con las especificaciones del usuario.

#### **2.3.4.3 Metodología SCRUM**

Una síntesis, del método SCRUM, es descrita por Kniberg & Skarin (2010) como la estructuración de la organización en equipos pequeños, interdisciplinarios y autoorganizados, la metodología SCRUM realiza los siguientes pasos.

- **Dividir el trabajo** en una lista de entregables pequeños y concretos. Ordena la lista por orden de prioridad y estima el esfuerzo relativo de cada elemento, esta lista se conoce como “backlog”.
- **Dividir el tiempo** en iteraciones cortas de longitud fija (generalmente de 1 a 4 semanas), con código potencialmente entregable y demostrado, después de cada iteración, dichas iteraciones se conocen como “sprint”.
- **Optimizar el plan de entregas** y actualizar las prioridades en colaboración con el cliente, basada en los conocimientos adquiridos, mediante la inspección del entregable, después de cada iteración.
- **Optimizar el proceso** teniendo una retrospectiva después de cada iteración.



**Figura 15. Flujo de proceso SCRUM**

**Fuente: (Pressman, 2010, p 70)**

La comunicación, entre el equipo de trabajo Scrum, es sumamente importante; por tal motivo, se realizan las **Reuniones Scrum**: son reuniones breves (de 15 minutos, por lo general) que el equipo Scrum efectúa a diario. Hay tres preguntas clave y deben ser contestadas por todos los miembros del equipo:

- ¿Qué hiciste desde la última reunión del equipo?
- ¿Qué obstáculos estás encontrando?
- ¿Qué planeas hacer mientras llega la siguiente reunión del equipo?

Este método ayuda al equipo a descubrir los problemas potenciales, tan pronto como sea posible; además, se realiza la "socialización del conocimiento", con lo cual se promueve una estructura de equipo con organización propia.

## 2.2.5 Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación no es más que un sistema estructurado y diseñado, principalmente, para que las máquinas y computadoras se entiendan entre sí y con nosotros, los humanos. Contiene un conjunto de acciones consecutivas, que el ordenador debe ejecutar.

El término “programación” es definido por Joyanes (2011) como un proceso por medio del cual se diseña, se codifica, se escribe, se prueba y se depura un código básico para las computadoras. Ese código se llama “código fuente” que caracteriza a cada lenguaje de programación.

Es importante mencionar que, los lenguajes de programación son suministrados en herramientas que permiten a los profesionales, en desarrollo de software, implementar sistemas y aplicaciones, es fundamental la selección de una herramienta que permita desarrollar las funcionalidades solicitadas por el cliente/usuario. En el contexto del Instituto Nacional de Aprendizaje, supone la elección de las herramientas que permitan desarrollar las iniciativas presentes en el Plan Estratégico de Tecnologías de Información y las Comunicaciones (PETIC) de la Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación (GTIC).

A continuación, una reseña de los lenguajes de programación más comunes en el ámbito del desarrollo de software.

En el contexto, del presente proyecto, es importante mencionar que este es el tipo de lenguaje de programación utilizado en el PADSÍ, la actual plataforma de desarrollo de sistemas, utiliza la herramienta de programación Oracle Forms & Reports 10GR2, la cual, desde sus primeras versiones, ha sido un lenguaje estructurado.

### **2.2.5.2 Lenguajes de programación orientada a objetos**

Los lenguajes de programación orientada a objetos son un conjunto de instrucciones codificadas, según lo descrito por Joyanes (2011), estos se caracterizan por tratar de representar cualidades o abstracciones del mundo real, por medio del elemento llamado clases, a continuación, una cita que define el concepto de orientación a objetos.

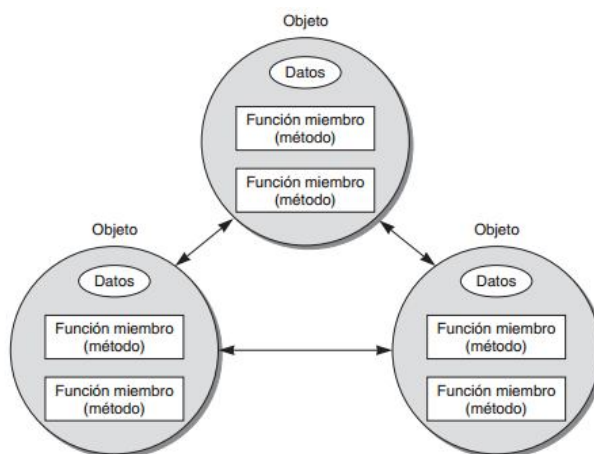
“En el caso de los lenguajes orientados a objetos, el elemento básico no es la función, sino un ente denominado precisamente objeto. Un objeto es la representación en un programa de un concepto, y contiene toda la información necesaria para abstraerlo: datos que describen sus atributos y operaciones que pueden realizarse sobre los mismos”.

(Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructuras de datos y Objetos, Joyanes Luis, Mc Graw-Hill / Interamericana de España, Segunda Edición 2011, pág. 28)

La representación de la abstracción de un objeto se representa por medio de UML (Lenguaje de Modelado Unificado), todas las propiedades que se suelen considerar, no son exclusivas de este paradigma; ya que, pueden existir en otros paradigmas, pero, en su conjunto, definen claramente

los lenguajes orientados a objetos. Estas propiedades son descritas por Joyanes (2011), a continuación, una síntesis de estos conceptos:

- **Abstracción** se suele utilizar en programación, se refiere al hecho de diferenciar entre las propiedades externas de una entidad y los detalles de la composición interna de dicha entidad. La abstracción permite ignorar los detalles internos de un dispositivo complejo y usarlo como una única unidad comprensible.
- **Encapsulado** o encapsulación de datos, es el proceso de agrupar datos y operaciones relacionadas bajo la misma unidad de programación. En el caso de los objetos que poseen las mismas características y comportamiento se agrupan en clases, que no son más que unidades o módulos de programación que encapsulan datos y operaciones.
- **Objeto** se puede definir, desde el punto de vista conceptual, como una entidad individual de un Sistema y se caracteriza por un estado y un comportamiento. Desde el punto de vista de implementación un objeto es una entidad que posee un conjunto de datos y un conjunto de operaciones (funciones o métodos).
- **Una clase** es una descripción general de un conjunto de objetos similares. Por definición, todos los objetos de una clase comparten los mismos atributos (datos) y las mismas operaciones (Métodos).



**Figura 16. Organización de un programa orientado a objetos**

**Fuente: (Joyanes 2011, p 28)**

En la figura número 16, se representa el funcionamiento básico de los desarrollos realizados mediante la orientación a objetos.

Este tipo de programación es ampliamente utilizada en desarrollos para la web, sistemas y aplicaciones desarrollados por medio de la orientación a objetos son desplegados en los diferentes

navegadores de internet y dispositivos móviles actuales. Además, se apoyan en metodologías de desarrollo, como RUP y SCRUM, que se describen en el presente documento.

Existen diversas herramientas en el mercado, las cuales implementan la orientación a objetos, pueden ser una opción, según las necesidades expresadas por los objetivos estratégicos del PETIC, se analizarán diferentes opciones, según el planteamiento del proyecto.

## 2.2.6 Arquitecturas de software

Entre los componentes de la plataforma de desarrollo se encuentra la arquitectura de software, la cual es definida por Pressman (2010) según la siguiente cita:

“La arquitectura del software alude a “la estructura general de éste y a las formas en las que ésta da integridad conceptual a un sistema”. En su forma más sencilla, la arquitectura es la estructura de organización de los componentes de un programa (módulos), la forma en la que éstos interactúan y la estructura de datos que utilizan. Sin embargo, en un sentido más amplio, los componentes se generalizan para que representen los elementos de un sistema grande y sus interacciones”. (Ingeniería del software un enfoque práctico, Roger S. Pressman, Mc Graw Hill, séptima edición 2010, pág. 190).

De la definición anterior, podemos deducir que, la arquitectura asocia las capacidades del sistema especificadas en el requerimiento, con los componentes del sistema, que habrán de implementarla. La descripción arquitectónica incluye componentes y conectores (en términos de estilos) que componen estilos complejos a partir de estilos simples.

La arquitectura de software se puede agrupar en las siguientes etapas, descritas por Carlos Billy Reinoso (2004):

- **Diseño o selección de la arquitectura:** cómo crear o seleccionar una arquitectura con base en los requerimientos funcionales, de performance o de calidad.
- **Representación de la arquitectura:** cómo comunicar una arquitectura. Diseñar la representación de arquitecturas y el conjunto de información para ser comunicada.
- **Evaluación y análisis de la arquitectura:** cómo analizar una arquitectura para predecir cualidades del sistema en donde se manifiesta. Un problema semejante es cómo comparar y escoger entre diversas arquitecturas en competencia.

- **Desarrollo y evolución basados en arquitectura:** cómo construir y mantener un sistema dada la arquitectura.

De acuerdo con el presente proyecto, en donde se plantea la actualización de la plataforma de desarrollo de sistemas del PADSÍ, se deben evaluar diferentes arquitecturas, según las posibles herramientas de programación presentes en mercado, las cuales pueden ser una opción para el desarrollo de las iniciativas indicadas en el Plan de Tecnologías de la Información y Comunicación PETIC. La arquitectura de software es uno de los elementos que se deben considerar en una posible adopción de tecnologías de desarrollo.

#### 2.2.6.1 Modelos de Arquitectura de Software

La arquitectura de software está relacionada con la metodología de desarrollo y la tecnología (lenguajes de programación) que la soportan, el diseño de una arquitectura proporciona la capacidad de ampliaciones a la funcionalidad, de manera planificada, algunos de los modelos son descritos de acuerdo con lo expuesto por Carlos Billy Reinoso (2004)

- **Modelos estructurales:** sostienen que la AS está compuesta por componentes, conexiones entre ellos y (usualmente) otros aspectos tales como: configuración, estilo, restricciones, semántica y análisis. Se caracteriza por el desarrollo de lenguajes de descripción arquitectónica (ADLs).
- **Modelos de framework:** son similares a la vista estructural, pero su énfasis primario radica en la (usualmente una sola) estructura coherente del sistema completo, en vez de concentrarse en su composición.
- **Modelos dinámicos:** enfatizan la cualidad conductual de los sistemas. “Dinámico” puede referirse a los cambios en la configuración del sistema, o a la dinámica involucrada en el progreso de la computación.
- **Modelos de proceso:** se concentran en la construcción de la arquitectura y en los pasos o procesos involucrados en la construcción. Resultado de seguir un argumento (script) de proceso.
- **Modelos funcionales:** una minoría considera la arquitectura como un conjunto de componentes funcionales, organizados en capas que proporcionan servicios hacia arriba. Es tal vez útil pensar en esta visión como un framework particular.

Tanto los marcos arquitectónicos, como las metodologías de modelado, de los organismos acostumbran ordenar las diferentes perspectivas de una arquitectura en términos de vistas (views).

La mayoría de los frameworks y estrategias reconoce entre tres y seis vistas, las cuales se incluyen en el cuadro siguiente.

Zachman (Niveles)	TOGAF (Arquitecturas)	4+1 (Vistas)	[BRJ99] (Vistas)	POSA (Vistas)	Microsoft (Vistas)
Scope	Negocios	Lógica	Diseño	Lógica	Lógica
Empresa	Datos	Proceso	Proceso	Proceso	Conceptual
Sistema lógico	Aplicación	Física	Implementación	Física	Física
Tecnología	Tecnología	Desarrollo	Despliegue	Desarrollo	
Representación		Casos de uso	Casos de uso		
Funcionamiento					

**Tabla 3. Vistas en los marcos de referencia**

Fuente: (Reynoso 2004, p 15)

En la tabla número 3, se muestran los diferentes niveles como se divide la arquitectura de software, según el marco de referencia que se implemente en las organizaciones.

La arquitectura de software es un aspecto que se debe considerar ante una actualización de la plataforma de desarrollo de sistemas, de acuerdo con el planteamiento del presente proyecto.

### 2.2.7 En resumen

Los temas analizados, por medio del marco teórico, son de gran importancia en la planificación, diseño e implementación de la estrategia de actualización de la plataforma de desarrollo del PADSÍ, cada tema aporta, en la base de conocimiento, acerca de los componentes que integran una plataforma de desarrollo.

A continuación, se presenta una síntesis de los temas abordados:

Tema	Aporte
Planeación Estratégica	Tiene como propósito la implementación de diversas técnicas para analizar y determinar el costo/beneficio de las diferentes alternativas que pueden utilizarse en el proceso de actualización de la plataforma de desarrollo, de manera que, se pueda alinear el componente tecnológico con la situación actual del Proceso PADSÍ.
Ciclo de vida de desarrollo de software	El ciclo de vida de desarrollo se refiere a la secuencia de actividades asociadas al mantenimiento y

	<p>desarrollo de nuevos requerimientos, estas actividades son relacionadas directamente con el flujo de trabajo que debe establecerse en el PADSÍ, las alternativas analizadas, por medio del marco teórico, son consideradas en el proceso de actualización de la plataforma de desarrollo, de las cuales se implementa las que más se ajusten a las necesidades y condiciones del PADSÍ.</p>
Metodologías de desarrollo de software	<p>Las metodologías de desarrollo de software se refiere al esquema de trabajo utilizado, para la ejecución de las actividades de producción de software, contiene al recurso humano como elemento fundamental en la implementación de las diferentes metodologías, desde esta premisa, se analizarán las condiciones actuales del PADSÍ y las necesidades estratégicas del PETIC 2014-2016, qué alternativas contribuyen de manera eficaz y eficiente según estas condiciones.</p>
Lenguajes de programación	<p>El análisis acerca de las diferentes tecnologías o herramientas de desarrollo, alineado al componente humano del PADSÍ y las necesidades del PETIC 2014-2016, forma parte de la elección de la tecnología por implementar, como parte de la actualización de la plataforma de desarrollo de sistemas.</p>
Arquitecturas de software	<p>Este tema es analizado como parte del diseño de las soluciones de software, la arquitectura de software determina la forma como se diseña e integran todos los componentes que intervienen en un sistema de información, en el contexto de la plataforma de desarrollo del PADSÍ está relacionada con la arquitectura necesaria para atender los objetivos del PETIC 2014-2016.</p>

# **CAPÍTULO III**

## **MARCO METODOLÓGICO**

## Capítulo III. Marco Metodológico

El objetivo, del siguiente capítulo, es presentar el diseño de la investigación, tanto en su enfoque como en el tipo de investigación. Se recaba información relevante sobre la población por estudiar, como la selección de los sujetos de estudio o muestra, métodos de recolección y análisis de datos. Al final, se presentan los resultados obtenidos tras el respectivo análisis.

### 3.1 Proceso de Negociación

El Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas de Información (PADSI) es el encargado del mantenimiento y desarrollo de nuevos sistemas de información, asimismo, de la ejecución de diversos proyectos, que contienen las iniciativas estratégicas, las cuales son planteadas a la Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación (GTIC).

La propuesta es iniciar con la identificación de los proyectos que justifican la necesidad de una actualización de la plataforma de desarrollo del PADSI, de manera que, se logre determinar las tecnologías de desarrollo más acordes al PADSI, posteriormente, mediante un plan piloto, se adoptará alguna de las opciones que el mercado ofrece en cuanto a desarrollo de software, esto permitirá medir su impacto en la población y sistematizar la experiencia.

Los resultados, de ese plan piloto, permitirán a la jefatura del PADSI, replicar el proceso de adopción de tecnologías de desarrollo y tomar decisiones en cuanto a la estrategia de TI.

### 3.2 Clasificación de la Investigación

Existen diferentes criterios para la clasificación de la investigación, entre los cuales tenemos: finalidad, alcance temporal y profundidad.

#### **3.2.1 Según Finalidad**

Según Bersanelli y Gargantini (2006), los tipos más comunes, que se pueden emplear son las siguientes:

- Básica: fundamental o pura, se da en laboratorios y busca ampliar el conocimiento científico.

- Aplicada: utiliza los conocimientos en la práctica.
- Analítica: mayor profundidad, implica la necesidad de establecer comparaciones de variables entre grupos de estudio y de control.
- De campo: investigación aplicada para comprender y/o resolver una situación, una necesidad o un problema en un contexto determinado.

### **3.2.2 Según alcance temporal**

Según el autor, este tipo de investigación, se puede clasificar por su dimensión temporal o el número de momentos o puntos en el tiempo en los cuales se recolectan datos, Barrantes (2002).

- Estudios transversales: estudian aspectos de desarrollo en un momento dado.
- Estudios longitudinales: los diseños longitudinales recolectan datos sobre variables —o sus relaciones— en dos o más momentos, para evaluar el cambio en estas. Ya sea tomando a una población (diseños de tendencia o trends) a una subpoblación.

### **3.2.3 Según profundidad u objetivo**

- Exploratoria: es una investigación que se realiza para obtener un primer conocimiento de un objeto de estudio, para luego realizar una investigación más profunda.
- Descriptiva: su objeto central es la descripción de un fenómeno. Se sitúa en un primer nivel del conocimiento científico.
- Explicativa: explica los fenómenos y el estudio de sus relaciones para conocer su estructura y los aspectos que intervienen en su dinámica.
- Experimental: estudia las relaciones de causalidad utilizando la metodología experimental con la finalidad de controlar los fenómenos. Se fundamenta en el control de variables.
- Correlacional: este tipo de estudio descriptivo tiene como finalidad determinar el grado de relación o asociación no causal existente entre dos o más variables.

### **3.2.4 Clase de investigación utilizada en el proyecto**

El método de investigación por utilizar es la investigación explicativa, por medio del cual se pretende determinar la situación actual del proceso PADSÍ, en cuanto a los componentes de desarrollo de software, para generar un sentido de entendimiento, asimismo, se analiza su relación con las tendencias relacionadas con el desarrollo de software.

Según su finalidad, se clasifica en investigación aplicada, por medio de un plan piloto, se pretende la ejecución de los principales componentes de un modelo elaborado como producto de un proceso de investigación.

Con respecto al alcance temporal, podemos clasificarlo como investigación transversal, ya que se ubica en un periodo específico y en condiciones del entorno del proceso PADSÍ particulares.

### **3.3 Enfoque de la Investigación**

#### **3.3.1 Enfoque de Investigación**

La investigación, como parte de las ciencias naturales, puede clasificarse de acuerdo con su enfoque, cada enfoque tiene sus propias características, áreas donde se utilizan con mayor énfasis, ventajas y desventajas. Cada uno de ellos tiene sus formas de llevar a cabo una investigación, también, pueden usarse en forma integrada (enfoques mixtos).

##### **3.3.1.1 Enfoque cuantitativo**

Este enfoque se caracteriza por la recolección de datos, para probar hipótesis, permite el uso de instrumentos estadísticos validados, Barrantes (2002) define el enfoque cuantitativo de la siguiente forma:

“La investigación cuantitativa pone una concepción global positivista, hipotética-deductiva, objetiva, particularista y orientada a los resultados. Se desarrolla más directamente en la tarea de verificar y comprobar teorías por medio de estudios muestrales representativos. Aplica los test y medidas objetivas, utilizando instrumentos sometidos a pruebas de validación y confiabilidad”. Barrantes (2002. p 71)

El enfoque cuantitativo es utilizado en problemas de estudio, claramente delimitados, sigue un proceso investigativo, a partir de la generación de una hipótesis, utiliza la lógica deductiva comienza con la teoría, genera hipótesis y somete a prueba. Las conclusiones son totalmente objetivas de acuerdo con las técnicas estadísticas y análisis de datos.

La confiabilidad de los resultados corresponde a la claridad y objetividad del diseño de sus instrumentos, el diseño de cuestionarios o entrevistas tratan de evitar “respuestas patrón”, la estandarización de los instrumentos permite aplicarlo uniformemente al grupo de estudio, otra consideración es su carácter anónimo con el fin de evitar distorsión en los resultados.

Este método se apega a la ciencia y fundamenta su estudio con base en un concepto de neutralidad valorativa, lo cual permite objetividad en sus resultados.

### **3.3.1.2 Enfoque cualitativo**

Este enfoque está basado en la descripción de las cualidades del objeto de estudio, es un proceso de investigación que busca el entendimiento, es de carácter interpretativo. Barrantes (2002) lo define de la siguiente manera:

“La investigación cualitativa postula una concepción fenomenológica inductiva, orientada al proceso. Busca descubrir o generar teorías. Pone énfasis en la profundidad y sus análisis no necesariamente, son traducidos a términos matemáticos. El trabajo en campo consiste en una participación intensa, en largos periodos con los sujetos de estudio, por lo que requiere de un registro detallado de todos los acontecimientos, lo mismo que su análisis minucioso”. Barrantes (2002. p 70)

Este enfoque surge de las ciencias sociales, busca el sentido del objeto en estudio con base en las interpretaciones de la población.

### **3.3.1.3 Tipo de enfoque utilizado en el proyecto**

Se utiliza un método mixto, porque parte de los objetivos es de naturaleza cuantitativa y cualitativa. A nivel cuantitativo, se realiza un análisis del entorno del proceso PADSÍ del cual se evalúan aspectos relacionados al PETIC 2014-2016 y las Normas Técnicas de la Contraloría de la República. Como parte de los objetivos del proyecto, tenemos una naturaleza cualitativa relacionada con la identificación de los objetivos estratégicos PETIC y el proceso de desarrollo de software, así como, la propuesta de un modelo de trabajo, que implica investigación cualitativa y cuantitativa.

El método mixto significa mayor amplitud, profundidad, diversidad, riqueza interpretativa y comprensión en el proceso de investigación.

### **3.4 Método de investigación por utilizar en el proyecto**

El método de investigación por utilizar es la investigación explicativa, por medio del enfoque mixto, tiene como propósito realizar el análisis de la situación del proceso PADSÍ, con respecto a la plataforma de desarrollo, se diseña un cuestionario dirigido a los analistas de sistemas con la finalidad de determinar la percepción acerca de la metodología de desarrollo de software implementada, actualmente, en el PADSÍ, una entrevista acerca de las iniciativas indicadas en el *Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y Comunicación PETIC*, la aplicación de una lista de chequeo, para determinar los aspectos necesarios para el cumplimiento de las Normas Técnicas para la Gestión y el Control de Tecnologías de Información de la Contraloría General de República. Se implementa, en esta investigación, la técnica de Grupo Focal para identificar las fortalezas y debilidades del Proceso PADSÍ.

Se utiliza la revisión de documentos, artículos, y material bibliográfico, tanto de forma digital, como impresa, lo cual permitió extraer de forma analítica la información de manera más sintetizada, para poder atender los objetivos específicos del proyecto.

En la ejecución del proyecto, y en caso necesario, se considerará alguna otra tipología a las cuales se hizo mención dentro de este documento, con la finalidad de buscar la mejor solución al proyecto.

### **3.5. Sujetos y fuentes de información**

#### **3.5.1. Sujetos de información**

Es la definición de quiénes son las personas objetos de estudio, también se le conoce como población o universo, según Barrantes (2002) “la población: conjunto de elementos que tienen características en común... Pueden ser finitas o infinitas” (pág. 135).

La población o universo del presente proyecto es el personal del Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales (PADSÍ), en total son 12 funcionarios, un encargado de proceso y 11 analistas, para efectos del proyecto, se excluye el investigador, por ser el encargado de realizar el diseño y recolección de datos.

La población por estudiar y los instrumentos de recolección de datos, se relacionan de la siguiente manera:

Funcionarios	Puesto	Instrumento
José Castillo Sánchez	Encargado PADSÍ	Entrevista: Objetivos PETIC y Proceso PADSÍ
		<p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la relación entre los objetivos del (PETIC) de la Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación (GTIC) y la plataforma de sistemas actual.</li> </ul>
		<p>Lista de Chequeo: Análisis de Normas técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de la Información de la Contraloría General de la República</p> <p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer los criterios necesarios para cumplir con las Normas Técnicas para la Gestión y el Control de Tecnologías de Información de la Contraloría General de Republica, en lo que se refiere a implementación de tecnologías de la información.</li> </ul>
Cindy Chaves Alpízar	Analistas	Cuestionario: Percepción de metodología de desarrollo actual
Edwin López Paniagua		
Erick Rodríguez Inces		
Federico Chacón Rojas		
German Hernández Inces		
Jaime Barboza Fernández		
Legner Alvarado Martínez		
Marjorie Chavarría Nerio		
Mario Rodríguez Fajardo		
Nancy Hall Loria		
Rosa Gómez Rivera		
Totalidad de la muestra	Encargado PADSÍ	Grupo Focal: Fortalezas y debilidades del PADSÍ
	Analistas	<p><b>Objetivo:</b></p> <p>Tiene como objetivo determinar factores de tipo administrativo y técnico que impactan en la prestación del servicio.</p>

### **3.5.2. Fuentes de información**

Las fuentes de información son elementos origen de diversas cualidades y de los cuales podemos obtener información, Hernández, Fernández y Baptista (2006. P 66), distinguen tres tipos básicos de fuentes de información e indican que estas se componen de fuentes primarias, secundarias y terciarias.

#### **3.5.2.1 Fuentes primarias**

Las fuentes primarias son un recurso, origen de información, de primera mano, de mayor cercanía a la persona, la información, el período o la idea objeto del estudio. Se consultan y referencian directamente, tal y como lo dice Barrantes (2002). En el caso del proyecto, las fuentes primarias que se consultan son las siguientes:

- Analistas de sistemas del PADSÍ, componen la población sujeta de estudio y encargado del Proceso PADSÍ.

#### **3.5.2.2 Fuentes secundarias**

Las fuentes secundarias son compilaciones, resúmenes y listados de referencias de fuentes primarias publicadas en un área de conocimiento. Según Barrantes (2002), normalmente complementan sobre la idea original mediante el desarrollo de procesos de generalización, análisis, síntesis, interpretación o evaluación de la información origen.

Para el producto de este trabajo, se utilizan como fuentes secundarias de información las siguientes:

- Diversas fuentes de información en línea, obtenidas mediante búsquedas en los diferentes motores de búsqueda web de mayor aceptación y renombre internacional.
- Diversas fuentes de información digital, obtenidas de colecciones privadas o públicas de libros y otros medios.

#### **3.5.2.3 Fuentes terciarias**

Por último, las fuentes terciarias son documentos que compendian nombres y títulos de revistas, boletines, conferencias, simposios, entre otros.

### 3.5.3. Muestra

Una muestra es un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de dicha población. La muestra es importante, ya que “pocas veces es posible medir a toda la población, por lo cual obtenemos o seleccionamos una muestra y, desde luego, se pretende que este subconjunto sea un reflejo fiel del conjunto de la población” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006. P 240).

Para el caso del presente proyecto, se consideran 12 personas, un encargado de Proceso PADSÍ y 11 analistas de sistemas, de un total de 13 funcionarios en la donde se excluye al encargado del proyecto como parte de la muestra.

### 3.6 Definición de Variables

De acuerdo con lo indicado por Barrantes (2002) una variable es una propiedad de un fenómeno, objeto o hecho que puede fluctuar y cuya variación es susceptible a medirse y observarse.

Por medio de la definición de las siguientes variables, se pretende recolectar y medir datos, los cuales son necesarios para determinar la situación actual del PADSÍ.

Variable	Instrumento	Descripción del Análisis
Definición de objetivos del (PETIC) asociados al PADSÍ	Entrevista Anexo #1	Se buscará determinar los objetivos del (PETIC) relacionados con el desarrollo de sistemas, así como las características de los proyectos planteados. Aplicada al encargado del Proceso PADSÍ.
Identificación de los servicios brindados por el PADSÍ	Revisión de documentos Anexo #2	Se tiene como objetivo identificar los servicios brindados y sus características.
Metodología de desarrollo de software del PADSÍ	Revisión de documentos Anexo #3	Identificar los elementos constituyentes de la metodología actual. Se intenta identificar los estándares de

		diseño y desarrollo utilizados.
Percepción del personal del PADSÍ acerca de la metodología actual	Cuestionario Anexo #4	Identificar los aspectos de la metodología los cuales son susceptibles a mejorar.
Herramientas de desarrollo de software en el PADSÍ	Revisión de Documentos	Revisión del inventario de software por medio del cual se determinará las herramientas, proveedor y cantidad de licencias, con el objetivo de establecer el estado actual de las mismas.  Tiene como objetivo identificar herramientas que puedan ser aprovechadas en la prestación del servicio actual o nuevos servicios.
Herramientas de desarrollo de software potenciales para PADSÍ	Revisión de Documentos Apéndice #2	Revisión de las herramientas de desarrollo, potencialmente aplicables al PADSÍ, de acuerdo con las tendencias del mercado.
Distribución del tiempo por actividades PADSÍ	Revisión de documentos Anexo #5	Se presentará mediante datos históricos la distribución del tiempo por actividad en el proceso PADSÍ, se espera identificar la relación de tiempo y cumplimiento de acuerdo con el nivel de operación OLA. (Para efectos de estudio se presenta el cierre del último periodo)
Verificación de cumplimiento de Normas Técnicas de la CGR	Lista de Chequeo Apéndice #3	Mediante la utilización de una lista de chequeo, se identificarán los elementos de las normas técnicas que se encuentran cumplidas y pendientes.  Se aplica en conjunto con el encargado del Proceso PADSÍ.

Fortalezas del PADSÍ	Entrevista Anexo #6	Tiene como objetivo determinar factores internos que caracterizan al PADSÍ.  Aplicada a el encargado del Proceso PADSÍ.
Debilidades del PADSÍ	Entrevista Anexo #6	Tiene como objetivo determinar factores de tipo administrativo y técnico que impactan en la prestación del servicio.  Aplicada al encargado del Proceso PADSÍ.

El objetivo 3 queda fuera del alcance de este punto, pues no depende de la definición de variables de investigación; ya que, se enfoca en la preparación de la propuesta de solución; o sea, el producto por entregar y no con la metodología de investigación, el objetivo 4 corresponde a la ejecución de la propuesta por medio de un plan piloto, además, del objetivo 5, acerca del análisis de financiero, el cual es un elemento de decisión para la aplicación de la propuesta de modelo de trabajo en el PADSÍ.

### **3.7 Técnicas e instrumentos de recopilación de datos**

Son las herramientas utilizadas para la recolección de datos, de una forma precisa y ordenada y al analizarse, permiten obtener la información necesaria y cumplir con los objetivos de la investigación.

En primera instancia, se consideró necesaria una labor de búsqueda, obtención, análisis, síntesis y documentación de toda la información pertinente. Para la realización de estas labores, se ejecutaron las tareas que se desglosan a continuación:

- Se realizó una búsqueda de todas las posibles fuentes bibliográficas que sirven de base y respaldo teórico para el desarrollo del proyecto.
- Se revisó toda la información pertinente sobre el tema que se maneja en el Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales; una exploración de referencias existentes respecto a metodologías de desarrollo de software, así como, bibliografía acerca de planificación y gestión de tecnologías de la información.

- Se desarrolla el siguiente cuestionario que se aplica por medio de la herramienta Google Docs:
  - Cuestionario de percepción de la metodología de desarrollo de software actual, aplicado a los analistas de sistemas. (Ver anexo #4)
- Se realizan las siguientes entrevistas.
  - Objetivos del Plan Estratégico de Tecnologías de la Información PETIC, aplicado al encargo del PADSÍ. (Ver anexo #1).
  - Fortalezas y Debilidades del PADSÍ. aplicado al encargo del PADSÍ. (Ver anexo #6).
- Herramientas para el almacenamiento de la información obtenida: Google Docs.
- Herramientas para la discusión y el intercambio de la información obtenida: Microsoft Outlook.
- Se investigaron en detalle los diferentes estándares y métodos conocidos en la industria para el desarrollo de software.
- Se realiza una lista de chequeo acerca del cumplimiento de las Normas Técnicas para la Gestión y el Control de Tecnologías de Información de la Contraloría General de República, sobre la implementación de tecnologías de la información, en conjunto con el sr. José Castillo Sánchez, encargado del PADSÍ. (Ver apéndice #3).

### **3.7.1 Validación de los instrumentos**

Se discuten los diferentes instrumentos por utilizar en la presente investigación con el señor José Castillo Sánchez, Encargado del Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales PADSÍ, se determina que por el nivel de la población, análisis y extracción de información, es conveniente la aplicación de cuestionarios, mismos que se aplican a la muestra por medio de la herramienta Google Docs.

## **3.8 Procesamiento y análisis de la información**

### **3.8.1. Análisis estadístico**

En el análisis de los cuestionarios, se aplica un método estadístico. Se incluyen en cuadros y gráficas las preguntas y respuestas para determinar la cantidad absoluta y porcentual de opiniones en cada pregunta, por parte de los sujetos encuestados.

### **3.8.2. Análisis documental**

Para hacer el estudio, se deben recolectar los documentos de los procedimientos existentes en el PADSÍ, se realiza un estudio que permitan hacer una propuesta de mejora a la plataforma de desarrollo de sistemas de información.

## **3.9 Presentación de resultados**

Para dar a conocer los resultados obtenidos, se realizan gráficos a partir de los cuestionarios para mostrar la información que se logró obtener durante la investigación. Después se hará propuestas de mejora a la Plataforma de Desarrollo de Sistemas de Información del PADSÍ.

Los cuestionarios son enviados a los analistas de sistemas del Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas de Información PADSÍ, en total son 11 participantes, según la muestra definida, para el proceso de recolección y tabulación de los datos, se utiliza la herramienta Google Docs, los resultados de la misma se detallan en el siguiente capítulo.

# **CAPÍTULO IV**

## **DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

## Capítulo IV. Diagnóstico y análisis de resultados

En la presente sección, analizaremos la información recolectada a partir de los instrumentos definidos en el marco metodológico, los cuales fueron aplicados al Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales PADSÍ.

### 4.1 Análisis de Variables

#### **4.1.1 Definición de objetivos del (PETIC) asociados al PADSÍ**

Luego de la entrevista realizada al señor José Castillo Sánchez, encargado del Proceso PADSÍ, se identifican los siguientes objetivos del PETIC 2014-2016, los cuales son atinentes al PADSÍ debido a la naturaleza de su alcance.

- Objetivo 11: Implementación del Portal de Empleo y Formación
- Objetivo 21: Implementación de Sistema de Inscripción en Línea

Según el PETIC estos objetivos presentan las siguientes características

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Inicio</b>	<b>Finalización</b>	<b>Alineación Objetivos PEI</b>	<b>Unidad Responsable</b>
Implementación del Portal de Empleo y Formación	2012	2015	Objetivo 11	USIT-USEVI-USU
Implementación de Sistema de Inscripción en Línea	2015	2016	Objetivo 16	USIT-USEVI-USU

**Tabla 4. Objetivos del PETIC relacionados al PADSÍ**

**Fuente: PETIC 2014-2016**

#### **Implementación del Portal de Empleo y Formación**

El proyecto es una iniciativa del INA, con una proyección interinstitucional y nacional. Consiste en integrar la oferta de servicios e información sobre el mercado laboral y sus tendencias, con el objetivo de servir de referencia y toma de decisiones para las personas, empresas e instituciones del sector público.

## Implementación de Sistema de Inscripción en Línea

Implementar el sistema de Inscripción en línea, con el fin de disponer de una herramienta interactiva, automática, disponible en Internet e interrelacionada con los sistemas transaccionales del INA, que posibilite la inscripción en línea a los servicios de capacitación y formación profesional (SCFP) que ofrece la institución, brinda la agilidad necesaria y el servicio hacia la persona usuaria externa; mejora, sustancialmente, el proceso de ingreso y disminuye los tiempos de espera y las labores administrativas respectivas; propone, a la vez, la posibilidad de obtener elementos de medición para la toma de decisiones.

### Identificación de necesidades

Producto de la entrevista realizada, se pueden identificar las siguientes necesidades para la ejecución de los proyectos relacionados con los objetivos del PETIC.

- Recurso humano capacitado
- Implementación de herramientas que permitan el desarrollo web.
- Disponibilidad de presupuesto para contratación de servicios externos.
- Apoyo administrativo en la asignación de presupuesto.

Las necesidades identificadas son parte de las funciones de planificación que se debe realizar en el proceso PADSÍ y como parte de la gestión de riesgos de dichos proyectos.

#### 4.1.2 Identificación de los servicios brindados por el PADSÍ

Tras la solicitud y revisión de la documentación, en el Proceso PADSÍ, se pudieron evidenciar cuáles son los servicios prestados, estos se estructuran como parte del catálogo servicios la Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación (GTIC). Se clasifican en 4 categorías:

Servicio	Descripción
Desarrollo de Nuevo Requerimiento	Desarrollo de nuevas funcionalidades, aplicaciones y reportes.
Mantenimiento de Sistemas	Atención de inconsistencias en aplicaciones y reportes.
Actualización de Datos	Actualización de registros en la Base de Datos
Creación de Usuarios	Creación de cuentas de usuario. Este servicio una vez recibido es trasladado al PETIC

**Tabla 5. Clasificación de servicios del PADSÍ**

**Fuente: Catálogo de Servicios GTIC**

## Sistemas en producción

Actualmente, existen 26 sistemas de información, en producción, desarrollados con la tecnología Oracle, en la versión Forms & Reports 10G y con motor de base de datos Oracle 10GR2.

Los sistemas se encuentran en ambiente productivo y forman parte de los cuatro servicios que ofrece el PADSÍ, se atiende cada uno de los servicios mencionados para los sistemas, muchos de ellos cuentan con gran cantidad de tiempo de estar en ambiente productivo, como se puede comprobar, en el anexo #2.4 el grupo de sistemas desarrollados en Oracle están en mantenimiento por el personal del PADSÍ, existe un segundo grupo de desarrollos que corresponden a Microsoft .NET.

Según se constata, por medio de la revisión de documentación, los desarrollos realizados por medio de la tecnología Microsoft .Net, fueron desarrollados y están en proceso de mantenimiento mediante contratación de servicios externos, hasta la fecha el personal del PADSÍ no ha modificado o manipulado la programación de dichos sistemas por encontrarse en garantía, según su actividad contractual.

Sigla	Sistema	Tipo desarrollo	Mantenimiento	Año producción	Tecnología
INA-SIAC	Actividad Contractual	Externo (Soluciones Hermes)	Soluciones Hermes	22/04/2008	Microsoft .NET
Carteles WEB	Consulta de Carteles Intranet e Internet	Externo (Soluciones Hermes)	Soluciones Hermes	22/04/2008	Microsoft .NET
INFOCU R-WEB MISC	Gestión Tecnológica, Unidad de Servicio al Usuario, Núcleos y Regionales	Externo (Soluciones Hermes)	Soluciones Hermes	22/04/2008	Microsoft .NET
Busco Empleo.com	Sitio web, facilita la incorporación de mano de obra calificada al mercado de trabajo	Externo (Soluciones Hermes)	Soluciones Hermes	09/09/2009	Microsoft .NET

**Tabla 6: Sistemas desarrollados en .Net**

**Fuente: Inventario PADSÍ**

### 4.1.3 Metodología de desarrollo de software del PADSÍ

La metodología de desarrollo del PADSÍ comprende una serie de estándares que se aplican al ciclo de vida del desarrollo del software, mediante un proceso de revisión documental se comprueba la existencia de cada uno de los aspectos que componen esta metodología.

El ciclo de vida de desarrollo es en cascada, cada una de las fases se inicia, hasta que finalice la anterior, las cuales se presentan a continuación:

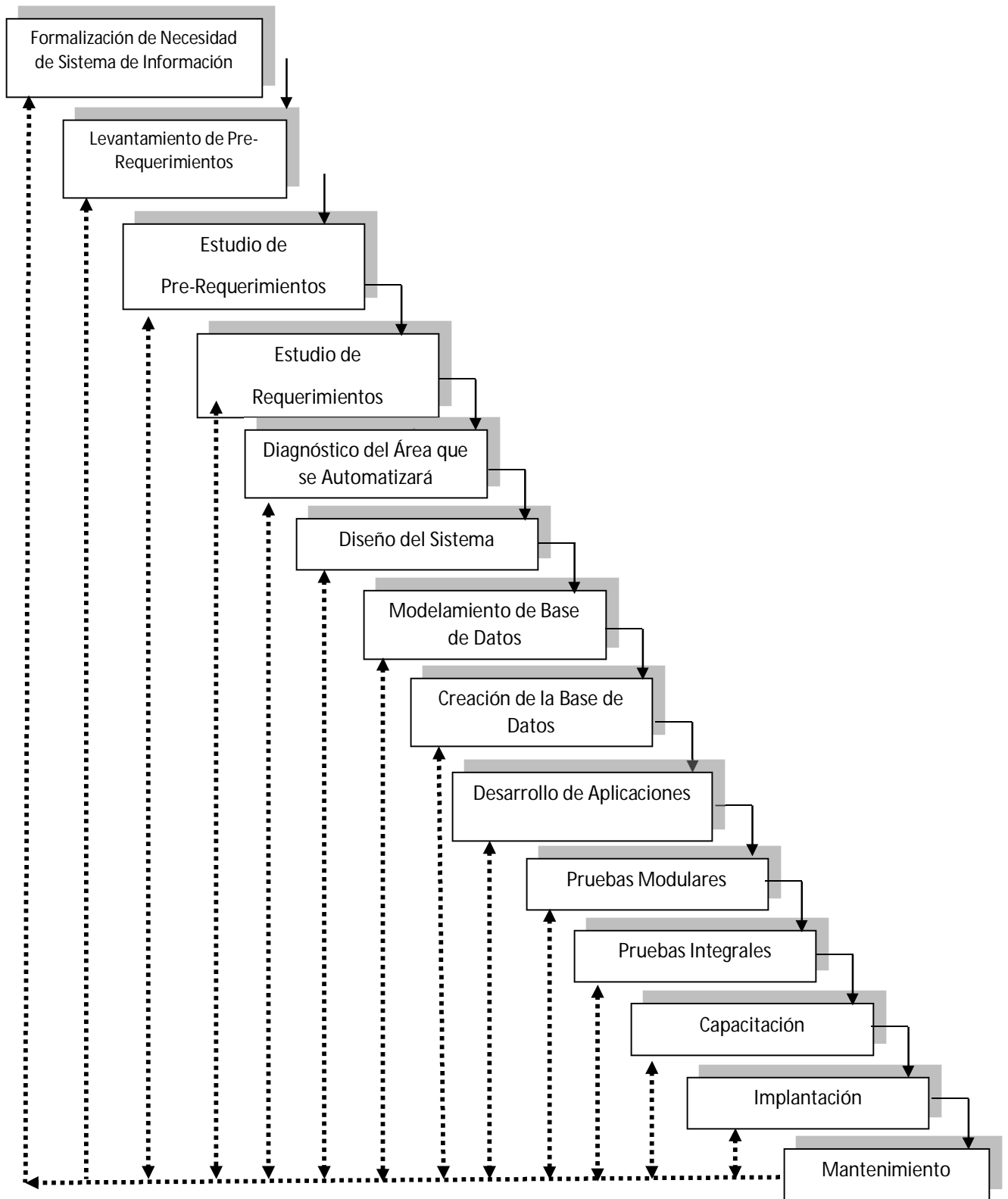


Figura 17. Fases de la metodología de desarrollo PADSÍ

Fuente: Estándar PADSÍ

#### 4.1.3.1 Estándares

Se suministraron, por parte del encargado del PADSÍ, los siguientes documentos de estándares los cuales son utilizados por el personal del PADSÍ para las labores de mantenimiento y desarrollo de software:

Versión	Documento	Descripción
Junio 2009	Estándar de Programación	Esta elaborado para estandarizar los desarrollos realizados en Oracle Forms & Reports
Junio 2009	Estándar de Manual de Usuario	Tiene como propósito establecer los apartados que debe contener los manuales de usuario de los diferentes sistemas de información.
Febrero 2010	Estándar de Base de Datos	El alcance de este documento es normar además de su contenido, todos los nombres de los objetos creados en la Base de Datos o esquema de un sistema o aplicación.

**Tabla 7: Estándares PADSÍ**

**Fuente: Elaboración propia**

En la revisión, realizada a los estándares de desarrollo de software, se identifica que, están realizados para la tecnología Oracle, desde la etapa de desarrollo, estructura de base de datos y composición gráfica de los manuales de usuario, para los diferentes sistemas de información.

#### 4.1.3.2 Plantillas

Existe una serie de plantillas, las cuales son utilizadas para la ejecución de actividades propias de las fases de la metodología de desarrollo del PADSÍ, ellas se describen a continuación:

Versión	Documento	Descripción
02/2010	Plantilla de Diagnóstico	Se utiliza para realizar el levantamiento de requerimientos en el área por automatizar.
04/2010	Plantilla de Diseño	Contiene la representación gráfica de los procesos, diseño de aplicaciones y reportes y demás componentes de un sistema de información.
05/2009	Plantilla de Informe de Seguimiento	Es un instrumento que se utiliza para el informe de avance de los proyectos y actividades que

		requieren de planificación y seguimiento por parte de la jefatura.
04/2010	Plantilla de Plan de Capacitación	Se utiliza para la planificación de actividades de capacitación en el uso de herramientas o sistemas de información.
04/2010	Plantilla de Plan de Implementación	Planificar todas las tareas necesarias para la incorporación del sistema al entorno de operación en el cual se van a llevar a cabo el paralelo y aceptación del sistema

**Tabla 8: Plantillas PADSÍ**

**Fuente: Elaboración propia**

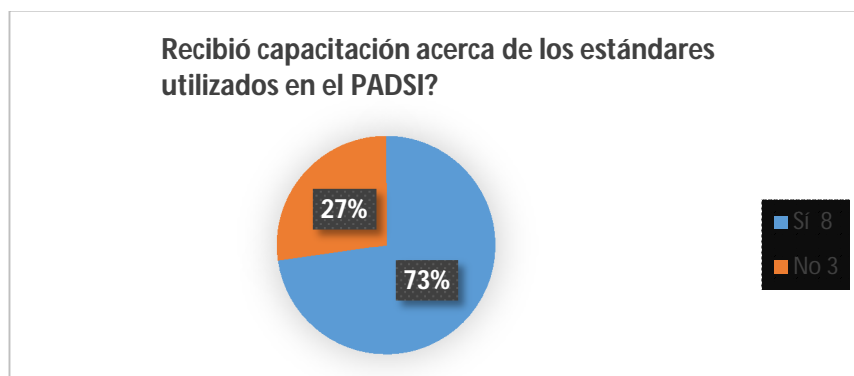
De acuerdo con la revisión documental se puede identificar un instrumento para el monitoreo de las actividades de desarrollo de software, así como, plantillas que permiten la gestión de actividades para el análisis, diseño y capacitación de la parte usuaria, cubre, de esta manera, las fases del ciclo de desarrollo.

#### **4.1.4 Percepción del personal del PADSÍ acerca de la metodología de desarrollo actual**

El ciclo de vida del desarrollo del software, implementado por el PADSÍ, es tipo en Cascada, se pueden identificar las distintas fases del ciclo de desarrollo y su secuencia lógica de ejecución.

Se realizaron preguntas a los miembros del proceso mediante el cuestionario del anexo #4.

En primer lugar, determina si las personas conocen la metodología de desarrollo y si fueron capacitadas en el uso de la misma, en algún momento. Los resultados fueron los siguientes.



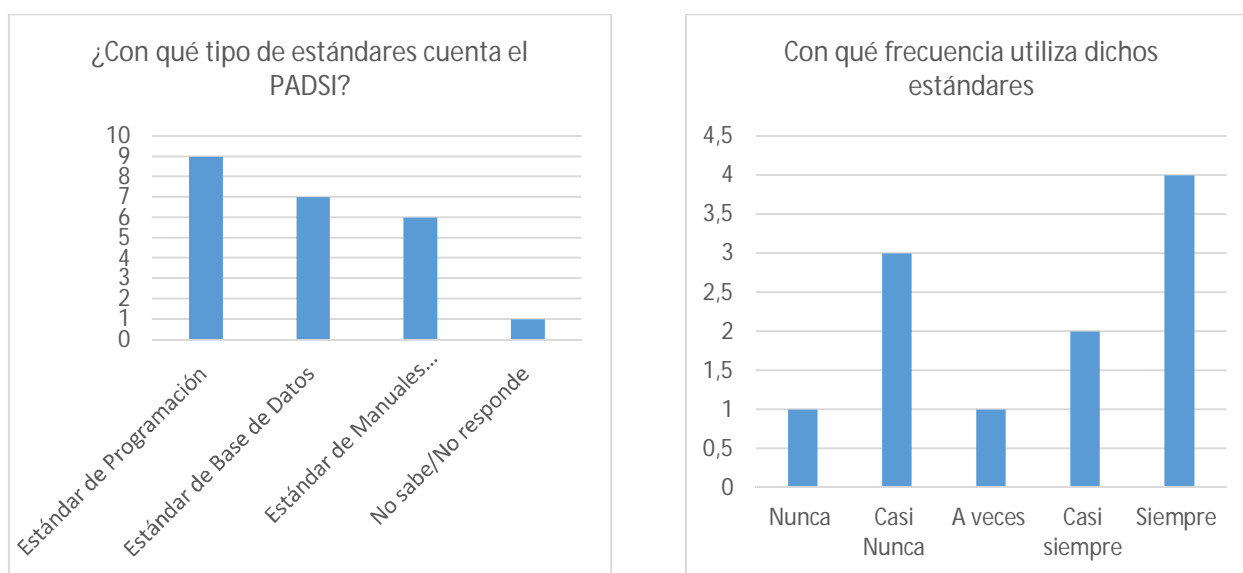
**Gráfico 1: Recibió capacitación acerca de los estándares utilizados en el PADSÍ?**

**Fuente: Elaboración propia**

De los funcionarios encuestados, presentes en la muestra, el 27% informan que no recibieron capacitación acerca de los estándares utilizados por el PADSÍ.

Como parte de los objetivos, se pretende determinar si los participantes tienen conocimiento acerca de los elementos que forman parte de la metodología de desarrollo. Al analizar los resultados, se evidencia que el personal no está del todo familiarizado con dichos elementos, los resultados no presentan consistencia acerca del conocimiento de los estándares del PADSÍ.

Por medio de la aplicación del cuestionario, se evidencia que existe un porcentaje de la muestra que no utiliza (9%) o casi no utiliza (27%) los estándares definidos por el PADSÍ. Los resultados de esas preguntas fueron:

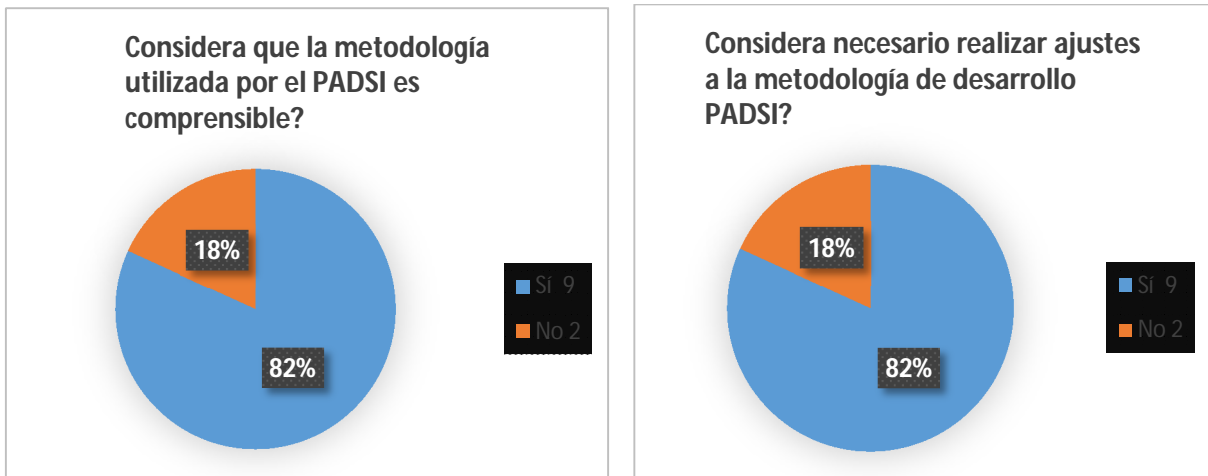


**Gráfico 2: Estándares utilizados en el PADSÍ**

**Fuente: Elaboración propia**

Destaca, en los resultados anteriores, que el 9% de la muestra no desconoce el tipo de estándares utilizados en el PADSÍ. El 81% hace uso de los estándares de programación y ese parece ser el elemento metodológico más conocido por los funcionarios del departamento.

Finalmente, a las personas se les preguntó si consideraban necesario realizar mejoras a la propia metodología de desarrollo y el resultado que obtuvo fue el siguiente:



**Gráfico 3: Percepción del personal PADSÍ**

Fuente: Elaboración propia

El gráfico destaca que un 82% de las personas considera necesario realizar ajustes a la metodología de desarrollo.

Con el uso de preguntas abiertas, se solicitaron recomendaciones de mejora y algunas de las respuestas fueron:






- Automatizar los instrumentos que componen la metodología de desarrollo, para ser agilizar el proceso de análisis y diseño de requerimientos.
- Agregar un procedimiento acerca de control de calidad, actualmente, se carece de él.
- Revisión de los servicios y el acuerdo de servicios SLA.
- Implementar herramientas para el trabajo en equipo.

De acuerdo con las respuestas obtenidas, la metodología de desarrollo del PADSÍ, debe ser sometida a revisión y actualización, además de velar que el recurso humano la conozca y aplique como parte de sus labores.

La metodología actual está constituida por una serie de elementos o componentes como estándares, plantillas y herramientas. El detalle de estos elementos se ha colocado en el anexo #4 de esta investigación.

## 4.1.5 Herramientas de desarrollo de software en el PADSÍ

### 4.1.5.1 Arquitectura Actual

	Repositorio: Base de Datos Oracle 10g
	Herramienta de desarrollo: Oracle Developer Suite 10g R2 (Forms & Reports)
	Servidores de aplicaciones: OAS Oracle (Unix)
	Interfaz: Navegador WEB
	Instalación de componentes cliente: Java

La arquitectura institucional actual, se encuentra basada en Oracle Forms y Reports 10g R2, la cual soporta los sistemas que se migraron desde la versión de Oracle Developer 6i, los desarrollos de los sistemas de información, actualmente, en producción, como los nuevos sistemas implementados en los últimos años.

Como repositorio de base de datos centralizado se tiene Oracle 10g; los usuarios acceden a las aplicaciones mediante navegadores web como Internet Explorer, Chrome, Mozilla u otros, mediante complementos Java en el cliente, los cuales permiten la ejecución de los sistemas y que se encuentran residentes en cada uno de los equipos de los usuarios, actualizándose en forma automática, según la política de renovación.

Oracle ha recomendado, que los clientes deberían considerar, en forma paulatina, el migrar sus aplicaciones a Java, para así explotar las ventajas de una plataforma abierta, bajo la tecnología SOA, aunado a que Oracle adquiere la empresa Sun Microsystems y los derechos de Java, lo cual queda a criterio del enfoque y continuidad, pero sobre todo, necesidad explícita de la aplicación de esta migración.

Además, Oracle pone a disposición la nueva plataforma WebLogic, lo cual significa una evolución de la tecnología OAS (*Oracle Application Server*), es la familia de productos que permite ejecutar las aplicaciones desarrolladas.

### 4.1.5.2 Inventario de plataforma

A continuación, se presenta el inventario de productos Oracle que conforman la plataforma de sistemas de información:

Producto	Cantidad	Fecha Inicio	Fecha Finalización	Costo en dólares
Oracle Internet Application Server Enterprise Edition -Processor Perpetua	1	17-Dec-15	16-Dec-16	5,928.42
Oracle Database Standard Edition - Processor Perpetua	8	17-Dec-15	16-Dec-16	23,713.69
Oracle Internet Application Server Standard Edition -Processor Perpetua	1	17-Dec-15	16-Dec-16	1,947.92
Oracle Internet Application Server Enterprise Edition -Processor Perpetua	1	17-Dec-15	16-Dec-16	3,309.64
Oracle Internet Application Server Enterprise Edition -Processor Perpetua	2	17-Dec-15	16-Dec-16	13,773.86
Oracle Database Enterprise Edition - Named User Plus Perpetua	30	17-Dec-15	16-Dec-16	5,607.86
Oracle Internet Application Server Enterprise Edition -Processor Perpetual	2	17-Dec-15	16-Dec-16	14,669.34
Oracle Discoverer User Edition	60	17-Dec-15	16-Dec-16	14,709.39
Oracle Database Enterprise Edition - Processor Perpetua	1	17-Dec-15	16-Dec-16	8,825.91
Oracle Internet Developer Suite-Named User Perpetual	6	17-Dec-15	16-Dec-16	7,354.69
Oracle Database Enterprise Edition - Processor Perpetua	10	17-Dec-15	16-Dec-16	90,216.75
Oracle Internet Developer Suite -Named User Plus Perpetual	5	17-Dec-15	16-Dec-16	5,787.08
<b>Costo Total</b>				195,844.55

**Tabla 9: Cuadro de Costo-Productos Oracle**

**Fuente: Proceso de Infraestructura Tecnológica-INA**

El costo actual, por licenciamiento es de 195.844 dólares anuales, según la información suministrada por el personal del Proceso de Infraestructura Tecnológica (PITEC), estos costos mantienen las versiones de actuales de los productos Oracle, un eventual costo de migración hacia las versiones más recientes, es detallada en el apéndice #2.

Código de Producto	Producto	Licencias	Precio Unitario \$	Precio Total \$
CSE-00181	Microsoft Visual Studio 2010 Professional with MSDN	14	388.33	5,436,62
228-03159	Microsoft SQL Enterprise por procesador *	2	2,890.99	5781,98

**Tabla 10: Cuadro de Costo-Visual Studio**

**Fuente: Proceso de Infraestructura Tecnológica-INA**

Actualmente, existen licencias de la herramienta Microsoft Visual Studio, sin embargo, no son utilizadas por parte del PADSÍ, porque los sistemas de desarrollados, por medio de esta herramienta, fueron realizados mediante la contratación de servicios externos.

#### 4.1.6 Herramientas de desarrollo de software potenciales para PADSÍ

Como parte del análisis de herramientas de desarrollo, se investiga cuáles son las tendencias acerca de los lenguajes de programación más utilizados.

##### 4.1.6.1 Lenguajes de programación

El siguiente índice se puede utilizar para comparar las habilidades de programación con las tendencias del mercado, para tomar una decisión estratégica sobre qué lenguaje de programación puede implementarse, para el desarrollo de nuevos sistemas de información.

Junio 2015	Junio 2014	Cambio	Lenguaje Programación	Ratings	Cambio
1	2	▲	Java	17.822%	+1.71%
2	1	▼	C	16.788%	+0.60%
3	4	▲	C++	7.756%	+1.33%
4	5	▲	C#	5.056%	+1.11%
5	3	▼	Objective-C	4.339%	-6.60%
6	8	▲	Python	3.999%	+1.29%
7	10	▲	Visual Basic .NET	3.168%	+1.25%
8	7	▼	PHP	2.868%	+0.02%
9	9		JavaScript	2.295%	+0.30%
10	17	▲▲	Delphi/Object Pascal	1.869%	+1.04%
11	-	▲▲	Visual Basic	1.839%	+1.84%
12	12		Perl	1.759%	+0.28%
13	23	▲▲	R	1.524%	+0.85%
14	-	▲▲	Swift	1.440%	+1.44%
15	19	▲▲	MATLAB	1.436%	+0.66%
16	13	▼	Ruby	1.359%	-0.03%
17	26	▲▲	PL/SQL	1.229%	+0.74%
18	31	▲▲	COBOL	0.948%	+0.54%
19	34	▲▲	ABAP	0.849%	+0.49%
20	18	▼	Pascal	0.846%	+0.04%

Tabla 11: Lenguajes de programación junio 2015

Fuente: <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

Según el índice de lenguajes de programación, los más utilizados por la comunidad informática, podemos ubicar, en el puesto 17, al lenguaje PL/SQL de Oracle utilizado por el PADSÍ, lo cual indica que, es una herramienta actualmente bien aceptada en el mercado.

Como herramientas de desarrollo potenciales se pueden evaluar las restantes 19 posiciones del índice, sin embargo se considerarán de acuerdo con las herramientas con que cuenta el PADSÍ.

Por medio de la herramienta Microsoft Visual Studio, se puede disponer de los siguientes lenguajes de programación:

- Java: Se encuentra en la primera posición entre los lenguajes más utilizados.
- C#: Esta en la cuarta posición del índice.
- Visual Basic: Se encuentra en la onceava posición del índice.

Adicionalmente, se evalúa la PHP como una opción viable, por lo que el análisis se enfoca en estas opciones.

#### **4.1.6.2 Análisis de las Opciones para la Plataforma de Desarrollo de Sistemas**

Existen diversos aspectos por considerar, según las tecnologías disponibles en el mercado, con la finalidad de realizar un estudio de costo beneficio y estimar la complejidad de su implementación, se presenta una síntesis de las principales características.

Oracle:

- La dependencia del proveedor hace necesario la adquisición de las versiones de producto que este ofrezca.
- Se debe hacer toda una migración hacia la versión 12c y WebLogic, requiere inversión.
- Oracle está promoviendo e integrando Java a sus plataformas, en sustitución de forms y reports.
- Existe la opción de no adquirir 12c y WebLogic quedando su plataforma como en la actualidad, sin detrimento de la productividad, funcionalidad y operatividad institucional.

Java:

- Con la adquisición de la empresa Sun Microsystems por parte de Oracle, Java puede ser objeto de licenciamiento.
- Es multiplataforma y permite escalabilidad de servicios.
- Permite la conexión con diversas bases de datos, Oracle, SQL Server, MySQL, entre otras.
- Ofrece Posibilidad de integración con otras tecnologías mediante servicios web.

**.NET:**

- Permite la conexión con diversas bases de datos, Oracle, SQL Server, MySql, entre otras.
- Permite el desarrollo de soluciones orientadas a la Web, con integración a productos como SharePoint.
- Ofrece Posibilidad de integración con otras tecnologías mediante servicios web.
- Se ofrecen mejoras con cada versión del Framework .NET, así como posibilidad de migrar.
- Es una tecnología ampliamente difundida por instituciones educativas, se promueve el aprendizaje.
- Se dispone de diversos tipos de licenciamiento, con soporte brindado por Microsoft.

**PHP:**

- Es orientado al desarrollo de soluciones multiplataforma.
- No representa un costo económico con su adquisición.
- Es parte de la cultura de promoción del software libre.
- El soporte es por medio de la comunidad de programadores especializados en esta tecnología, es libre y gratis

El cuadro siguiente contiene un resumen del análisis de las tecnologías indicadas en los apartados anteriores, con el fin de comparar los diferentes aspectos considerados.

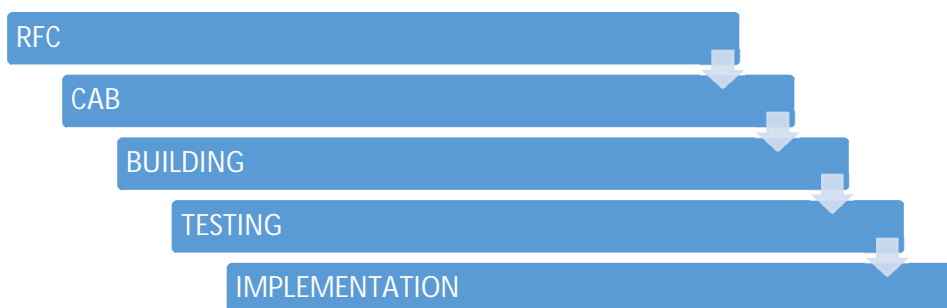
Cuadro comparativo para análisis cambio de plataforma de desarrollo de sistemas				
Características	Developer Forms (Oracle)	Java	.Net	PHP
<b>Aplicaciones</b>				
Servidores de aplicación gratuitos	✗	✓	✗	✓
Se podría ejecutar en servidores de aplicación actuales del INA	✓	✓	✓	✓
Compatibilidad con otras aplicaciones	✗	✓	✓	✓
Modelo de capas	✗	✓	✓	✓
Código abierto	✗	✓	✗	✓
Software libre (desarrollo)	✗	✓	✗	✓
Interfaz Web (cliente)	✓	✓	✓	✓
Requiere instalación de otros componentes (Web) cliente	✗	✓	✓	✓
Experiencia del personal de sistemas	✓	✗	✗	✗
Capacidad para ejecutarse en dispositivos móviles	✗	✓	✓	✓
<b>Base de datos</b>				
Independencia de base de datos	✗	✓	✓	✓
<b>Características generales</b>				
Estabilidad	✓	✓	✓	✓
Escalabilidad	✓	✓	✓	✓
Multiplataforma (servidores)	✓	✓	✗	✓
Multiplataforma (clientes)	✓	✓	✓	✓
Rendimiento / Desempeño	✓	✓	✓	✓
Robusto (tiempo en el mercado)	✓	✓	✓	✓
Soporte mundial (herramienta desarrollo)	✗	✓	✓	✓
Soporte en Costa Rica	✓	✓	✓	✓
Seguridad	✓	✓	✓	✓
Personal capacitado	✓	✗	✓	✗
Personal con experiencia	✓	✗	✗	✗
Riesgos	✓	✗	✗	✗

**Tabla 12: Comparativo de opciones de herramientas de desarrollo**

**Fuente: Elaboración propia**

## 4.1.7 Distribución del tiempo por actividades

### 4.1.7.1 Clasificación de estado según actor



**Figura 18: Estados Service Desk**

**Fuente: (Diseño propio)**

A continuación, se presenta la clasificación de los estados de los casos registrados por medio de la herramienta Service Desk, según los distintos actores que intervienen en el flujo de proceso.

#### **ASI: Administradores de Sistemas**

Son usuarios expertos de un sistema de información, ellos reciben los casos que la población de funcionarios de la institución registran, es analizado y decide si el caso procede para envío al PADSI para ser atendidos.

Estados responsables:

- RFC: caso en estado registrado
- REV: caso en estado de revisión, los administradores deben cerrar el caso para terminar el flujo de servicio mediante una encuesta de servicio.

#### **Encargado de Proceso PADSI**

El encargado de recibir todos los casos canalizados por los ASI, revisa la clasificación de prioridad de los casos para ser asignados a los analistas de sistemas.

Estados responsables:

- CAB: corresponde a una etapa de reunión con los analistas encargados de atender el sistema de información al que corresponde un caso de servicio.

#### **Analistas de Sistemas**

Son los encargados de realizar las actividades de desarrollo, pruebas e implementación de los cambios a los sistemas de información una vez recibido el caso para su atención.

Estados responsables:

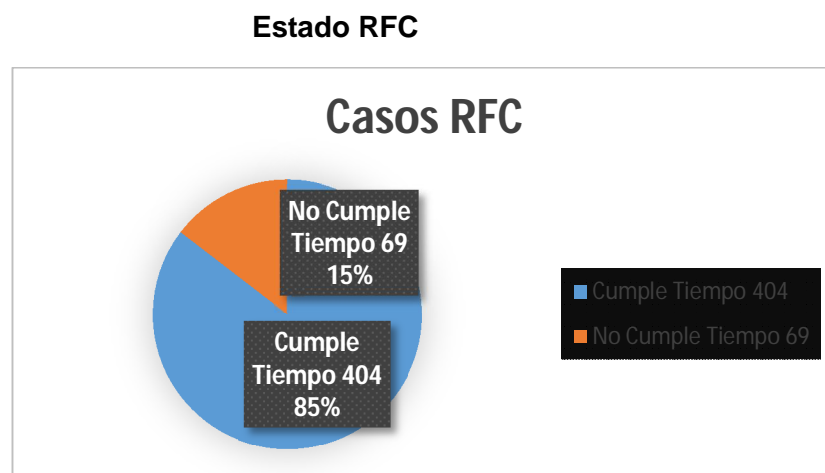
- BUI: corresponde a la etapa de desarrollo

- TEST: es la etapa de pruebas del cambio solicitado por el ASI, el cual participa en conjunto con el analista en la ejecución de pruebas, para este propósito, se utiliza un ambiente de pruebas.
- IMP: en esta etapa, se implementan los cambios solicitados para el ambiente productivo, luego, se pasa el estado a REV para ser cerrado por parte del administrador ASI.

#### 4.1.7.2 Cumplimiento de tiempos por Estado de Casos

Se clasifican los casos recibidos en el proceso PADSÍ para los meses de enero a mayo del 2015, la información es presentada de acuerdo con los datos suministrados por el Proceso de Operación de Servicios (POS), el cual es un proceso adscrito a la Unidad de Informática y Telemática USIT.

Cabe destacar que, los estados identificados para la atención de casos o solicitudes de servicio, corresponden a los principios de ITL implementados mediante la herramienta Service Desk para la gestión de casos.

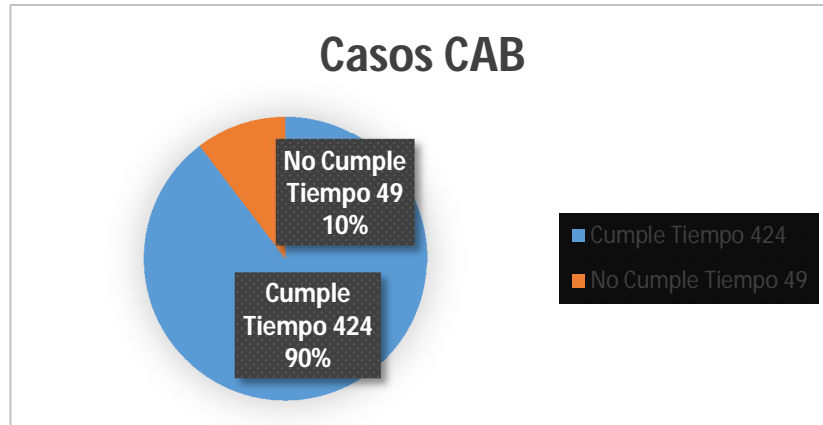


**Gráfico 4: Casos en estado RFC**

**Fuente: Informe enero-mayo 2015, POS**

Luego de la revisión de casos, se identifica que existe un 15% de casos que no cumplen el tiempo establecido para la etapa de RFC, esta etapa de caso es responsabilidad del administrador de Sistemas ASI. Los incumplimientos, en tiempo de esta etapa, afectan al cumplimiento global del caso en cuanto a Nivel de Operación de Servicios.

## Estado CAB



**Gráfico 5: Casos en estado CAB**

**Fuente: Informe enero-mayo 2015, POS**

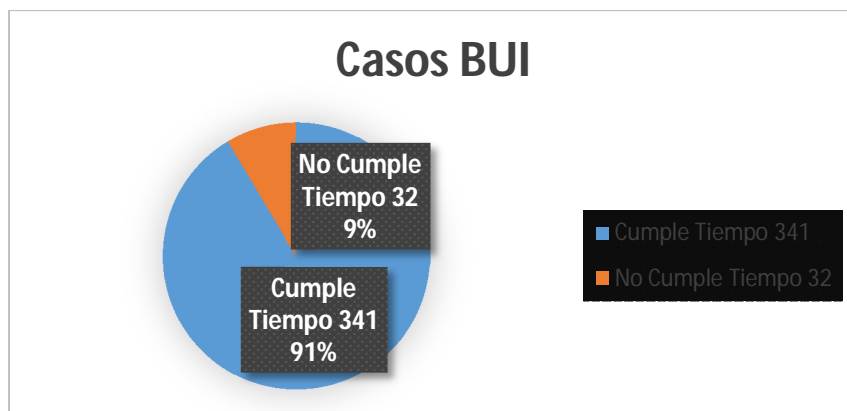
En esta etapa, el encargado del PADSÍ y los analistas se reúnen para determinar el impacto de los cambios solicitados en los casos, para determinar su viabilidad técnica. En este caso, se aplica la responsabilidad de un Consejo Gestor de Cambios (CAB).

Objetivo es autorizar o rechazar un cambio propuesto, así como, asegurar la programación preliminar y la incorporación del mismo al calendario de cambios.

Existe un 10% de los casos, que no cumplen con el tiempo destinado a esta etapa, lo cual afecta al cumplimiento global del caso en cuanto a nivel de operación de servicios.

La responsabilidad de cumplimiento del tiempo establecido, para esta etapa, es responsabilidad del encargado de proceso PADSÍ.

## Estado BUI



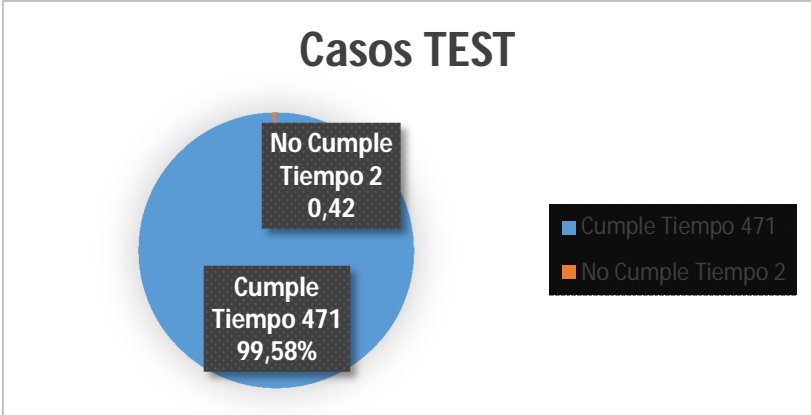
**Gráfico 6: Casos en estado BUI**

**Fuente: Informe enero-mayo 2015, POS**

Luego de la revisión de casos recibidos por PADSÍ, se identifica un incumplimiento del 9%, esta fase corresponde a las actividades técnicas de desarrollo de software. Estas actividades son asignadas a los analistas de sistemas por parte del encargado del proceso.

En esta etapa, los analistas realizan las actividades de programación, mediante las herramientas de desarrollo Oracle Forms & Reportes, se cuenta, además, con un ambiente de configurado en el servidor de aplicaciones y un entorno de bases de datos con el objetivo de desarrollar y hacer pruebas por parte del analista previo a realizar pruebas con el administrador de sistema ASI.

**Estado TEST**



**Gráfico 7: Casos en estado TEST**

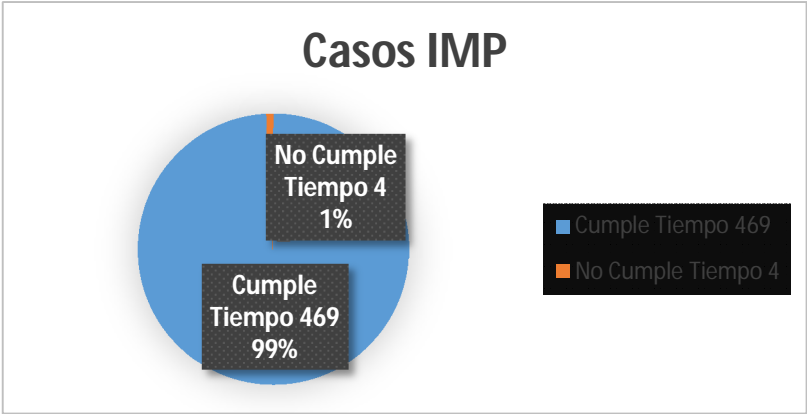
**Fuente: Informe enero-mayo 2015, POS**

Los resultados de la revisión de cumplimiento, de los casos en etapa de pruebas (TEST), indican que existe menos del 1% de incumplimiento.

Esta etapa corresponde a pruebas de la funcionalidad de los cambios solicitados, dichas pruebas son realizadas en conjunto con el administrador de sistema ASI y el analista de sistemas.

Según los resultados, el cumplimiento alcanza niveles de cumplimiento del 99%, lo cual evidencia que la ejecución de esta etapa corresponde a una estrecha relación entre el ASI y los analistas.

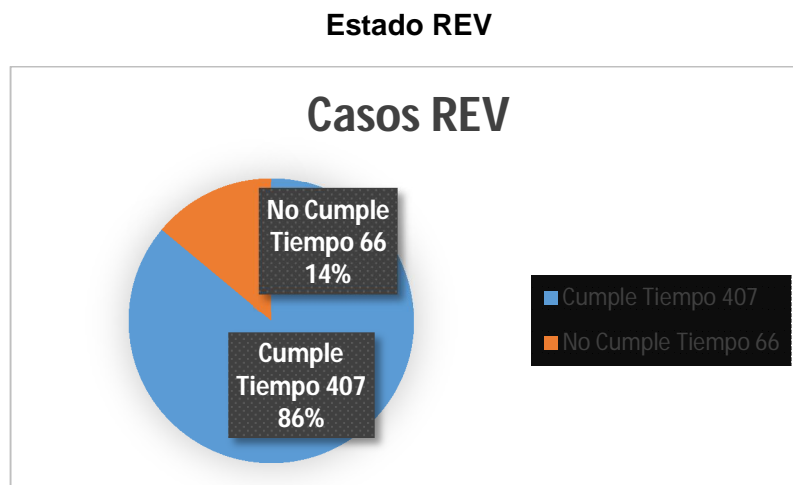
**Estado IMP**



**Gráfico 8: Casos en estado IMP**

**Fuente: Informe enero-mayo 2015, POS**

Los resultados de cumplimiento de la etapa de implementación, indican que existe un alto grado (99%) de cumplimiento con el tiempo establecido, las actividades correspondientes a esta etapa son relacionadas al proceso de compilación de las fuentes (aplicaciones y reportes) en el ambiente productivo, así como, a cambios en la base de datos asociados a incorporación de nuevos objetos, como la actualización de datos.



**Gráfico 9: Casos en estado REV**

**Fuente: Informe enero-mayo 2015, POS**

De acuerdo con los resultados obtenidos, esta etapa es la más afectada por incumplimiento en los tiempos establecidos, un 14% de los casos no está cumpliendo esta etapa.

La responsabilidad de cumplimiento es del administrador de sistema ASI, el cual, una vez desarrollado, probado y aplicados los cambios en producción, tiene la responsabilidad de cerrar el caso y comunicarle al usuario solicitante su conclusión.

#### **4.1.8 Verificación de cumplimiento de Normas Técnicas de la CGR**

En cuanto a las Normas Técnicas para la Gestión y el Control de las Tecnologías de la Información de la CGR, podemos clasificarlas dentro de las funciones del PADSÍ, podemos identificar como aspectos por cumplir los relacionados con el control de calidad de software, la seguridad de la información y el procedimiento de puesta en producción.

Los siguientes incisos son aplicables al proyecto:

Cláusula	Incisos
1.2 Gestión de la calidad	La organización debe generar los productos y servicios de TI de conformidad con los requerimientos de sus usuarios con base en un enfoque de eficiencia y mejoramiento continuo.
1.4 Gestión de la seguridad de la información	El manejo de la documentación.
1.4.1 Implementación de un marco de seguridad de la información	Documentar y mantener actualizadas las responsabilidades tanto del personal de la organización como de terceros relacionados.
1.4.5 Control de acceso	<p>La organización debe proteger la información de accesos no autorizados.</p> <p>Para dicho propósito debe:</p> <p>Establecer un conjunto de políticas, reglas y procedimientos relacionados con el acceso a la información, al software de base y de aplicación, a las bases de datos y a las terminales y otros recursos de comunicación.</p>
1.4.6 Seguridad en la implementación y mantenimiento de software e infraestructura tecnológica	Contar con procedimientos claramente definidos para el mantenimiento y puesta en producción del software e infraestructura.
	Mantener un acceso restringido y los controles necesarios sobre los ambientes de desarrollo, mantenimiento y producción
	Controlar el acceso a los programas fuente y a los datos de prueba.
3.1 Consideraciones generales de la implementación de TI	Adoptar políticas sobre la justificación, autorización y documentación de solicitudes de implementación o mantenimiento de TI.
	Garantizar la participación activa de las unidades o áreas usuarias, las cuales deben tener una asignación clara de responsabilidades y aprobar formalmente las implementaciones realizadas.
	Contar con una definición clara, completa y oportuna de los requerimientos, como parte de los cuales debe incorporar aspectos de control, seguridad y auditoría bajo un contexto de costo – beneficio.

<p>3.2 Implementación de software</p>	<p>Desarrollar y aplicar un marco metodológico que guíe los procesos de implementación y considere la definición de requerimientos, los estudios de factibilidad, la elaboración de diseños, la programación y pruebas, el desarrollo de la documentación, la conversión de datos y la puesta en producción, así como también la evaluación post-implantación de la satisfacción de los requerimientos.</p> <p>Establecer los controles y asignar las funciones, responsabilidades y permisos de acceso al personal a cargo de las labores de implementación y mantenimiento de software.</p> <p>Controlar la implementación del software en el ambiente de producción y garantizar la integridad de datos y programas en los procesos de conversión y migración.</p> <p>Definir los criterios para determinar la procedencia de cambios y accesos de emergencia al software y datos, y los procedimientos de autorización, registro, supervisión y evaluación técnica, operativa y administrativa de los resultados de esos cambios y accesos.</p> <p>Controlar las distintas versiones de los programas que se generen como parte de su mantenimiento.</p>
<p>3.3 Implementación de infraestructura tecnológica</p>	<p>La organización debe adquirir, instalar y actualizar la infraestructura necesaria para soportar el software de conformidad con los modelos de arquitectura de información e infraestructura tecnológica y demás criterios establecidos. Como parte de ello, debe considerar lo que resulte aplicable de la norma 3.1 anterior y los ajustes necesarios a la infraestructura actual.</p>
<p>3.4 Contratación de terceros para la implementación y mantenimiento de software e infraestructura</p>	<p>Establecer, verificar y aprobar, formalmente, los criterios, términos y conjunto de pruebas de aceptación de lo contratado; sean instalaciones, hardware o software.</p>
<p>4.1 Definición y administración de acuerdos de servicio</p>	<p>Definir con claridad las responsabilidades de las partes y su sujeción a las condiciones establecidas.</p> <p>Establecer los procedimientos para la formalización de los</p>

	acuerdos y la incorporación de cambios en ellos.
	Definir los criterios de evaluación sobre el cumplimiento de los acuerdos.
	Revisar, periódicamente, los acuerdos de servicio, incluidos los contratos con terceros.

Según la verificación realizada, con el encargado de proceso PADSÍ, existen una serie de aspectos de las Normas Técnicas de la Contraloría General de la República, las cuales deben ser atendidas, las cuales son necesarias como mejora a la metodología de desarrollo utilizada actualmente. De manera que, se pueda generar un valor agregado al servicio que brinda el PADSÍ.

Destaca la importancia que tiene el cumplimiento de la normativa, debido a la obligatoriedad que tiene la Gestión de Tecnología de la Información y Comunicación (GTIC) en implementar dichas normas, como parte de su servicio y planificación estratégica.

#### **4.1.9 Fortalezas del PADSÍ**

De la entrevista realizada, se pueden identificar aspectos que caracterizan al PADSÍ, los cuales demuestran aspectos destacados como el trabajo en equipo. A continuación, se presentan los elementos más relevantes:

- Se cuenta con un amplio dominio de las herramientas desarrollo por parte de los analistas, así como de los sistemas a los que están asignados.
- Se fomenta el trabajo en equipo, mediante la asignación de equipos por sistemas, actualmente, se cuenta con 26 sistemas de información los cuales son atendidos mediante la asignación de al menos 2 analistas por sistema.
- La relación entre los analistas es buena, así como, la relación entre el encargado del proceso y los analistas.
- La planificación de las diferentes actividades, como, de las cargas de trabajo, hacen posible lograr un alto grado de cumplimiento de las labores.

#### **4.1.10 Debilidades del PADSÍ**

Existen algunos aspectos que surgieron de la entrevista realizada al encargado del proceso PADSÍ, los cuales se consideran de gran importancia. A continuación, describiremos cada aspecto:

- Para el periodo 2015, no se aprobó presupuesto para pago de horas extra en la Gestión de Tecnologías de la Comunicación GTIC, por consiguiente, tampoco en los procesos que la componen.
- Actualmente, no se disponen de plazas vacantes en el PADSÍ, al tratarse el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) de una institución adscrita al régimen del Servicio Civil, lo cual dificulta la asignación y reclutamiento de personal de manera oportuna.
- La capacitación del personal requiere de procesos de trámites de licitación para la contratación de servicios externos, lo cual implica tiempo por parte del proceso PADSÍ, así como del proceso de adquisiciones.

#### **4.2 Diagnóstico General**

Producto del diagnóstico y del trabajo del campo realizado por el investigador, se presentan en este apartado, los puntos clave impactan en el Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas (PADSÍ).

El departamento de desarrollo cuenta con una metodología de desarrollo en cascada, la cual ha funcionado durante un largo periodo, existe la necesidad u oportunidad de mejora en cuanto a la automatización de los instrumentos de la metodología, como por ejemplo, la gestión de requerimientos de nuevos sistemas de información, como el seguimiento de las actividades.

El estudio evidencia que no se cuenta con una metodología de desarrollo, para el caso particular de desarrollos web, no se dispone con estándares de programación y diseño.

Por medio del diagnóstico de la situación, se determina que los procedimientos de trabajo existen, sin embargo, están desactualizados y no siempre son seguidos por todos los funcionarios. Es necesario realizar la actualización de todos los procedimientos para lograr garantizar su utilización, seguimiento y constante actualización.

De acuerdo con el diagnóstico realizado, existen una serie de sistemas desarrollados en Web, los cuales fueron realizados mediante contratación de servicios externos, esa tendencia parece continuar, según lo indicado por el encargado del PADSÍ, por razones de cargas de trabajo y por las dificultades para brindar capacitación al personal interno.

De acuerdo con la revisión de las estadísticas de casos atendidos en el PADSÍ, se puede identificar un alto nivel de cumplimiento de las labores técnicas, sin embargo, a nivel de cumplimiento global, existe un porcentaje de casos que no son gestionados oportunamente por parte de los administradores de sistemas ASI; por tal motivo, es necesario incorporar mecanismos para mitigar el incumplimiento de los tiempos en esta etapa de la atención de casos.

Con respecto al Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETIC 2014-2016), se identificaron los objetivos relacionados con el desarrollo de sistemas y determinar la participación del PADSÍ como parte de los proyectos relacionados al PETIC.

La identificación de las herramientas de la plataforma actual, permite determinar el costo anual de su implementación, además de herramientas de desarrollo con las que el PADSÍ dispone y no se está potenciando su utilización, las cuales, eventualmente, pueden ser utilizadas en la ejecución de los proyectos de software relacionados al PETIC.

Se analizan diferentes opciones de herramientas de desarrollo las cuales pueden ser implementadas en el PADSÍ, considerando la premisa indicada por la Contraloría General de la República, por medio del capítulo 3, inciso 3.1, que cita:

«Promover independencia de proveedores de hardware, software, instalaciones y servicios»

Con el objetivo de disponer, de distintas alternativas para el desarrollo de software, y para que el servicio brindado por el PADSÍ no se limite a un proveedor específico.

Adicionalmente, considerando la normativa, se evalúan los aspectos que se deben implementar en el PADSÍ, los más relevantes son relacionados al proceso de calidad del software, así como, a la implementación de software en el ambiente productivo.

El diagnóstico permite, también, identificar las fortalezas del PADSÍ, entre las cuales se destaca su compromiso con el servicio brindado y la capacidad de trabajo en equipo, a pesar de las limitaciones relacionadas con la cantidad de personal y capacitaciones, existe un alto nivel de cumplimiento de las labores propias del PADSÍ.

# **CAPÍTULO V**

## **PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

## Capítulo V. Propuesta de Solución

Luego de realizar el diagnóstico, se identificaron hallazgos que surgen de la problemática planteada, en la investigación, por medio la siguiente propuesta, se intenta solucionar dichos hallazgos; de manera que, se contribuya con el Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas PADSÍ en su objetivo de recuperar el alineamiento tecnológico en relación con las necesidades de la institución.

### 5.1 Descripción de la propuesta

La propuesta está orientada a la incorporación de nuevas tecnologías de desarrollo, como parte de alineamiento tecnológico necesario, para cumplir con las necesidades planteadas en el Plan Estratégico PETIC.

La propuesta de solución consta de tres partes fundamentales:

- La fase de planificación en donde se determinan las necesidades del PETIC, las herramientas tecnológicas necesarias para cumplir con los objetivos y el análisis financiero para la toma de decisiones.
- La fase incorporación metodológica, que se basa en los lineamientos internos correspondientes a estándares de desarrollo y externos considerando las Normas Técnicas de la Contraloría General de la República.
- Fase de incorporación tecnológica, correspondiente a la integración de las nuevas herramientas a la plataforma Middleware y el ciclo de desarrollo de software.

Con respecto a la metodología de desarrollo, por medio de los resultados obtenidos en la etapa de diagnóstico, se identifica que el modelo utilizado en el PADSÍ corresponde al modelo en Cascada, por medio de un análisis de los casos atendidos en el periodo de enero a junio del 2015, se determina que, el cumplimiento de la etapa, corresponde a un desarrollo alto; por lo cual, un cambio en la metodología de desarrollo, no es justificado de acuerdo con los resultados de cumplimiento; asimismo, la incorporación de nuevas tecnologías de desarrollo puede ejecutarse de acuerdo con el modelo actual del PADSÍ.

El modelo propuesto utiliza diferentes elementos, presentados tanto en el marco teórico, como en el diagnóstico de la situación actual. Los principales elementos considerados son:

- Modelo de desarrollo, se propone la utilización de la modelo de desarrollo SCRUM, para los proyectos desarrollados desde el esquema de nuevas tecnologías.
- Se propone la adopción de estándares de programación acordes al tipo de desarrollo por implementar; ya que, actualmente, solo disponen de estándares relacionados con la tecnología Oracle.
- Procesos y prácticas actuales: se propone la adopción de las convenciones de codificación del lenguaje de programación necesario, además de plantillas de trabajo para el registro de casos de uso e informes de resultados.
- Cumplimiento de las recomendaciones de la Normas Técnicas de la Contraloría General de la República, basado en la premisa de independencia de proveedor de servicios.

El modelo propuesto se basa en los principios de la normativa vigente de la CGR, también con una serie de elementos que componen la metodología de desarrollo del PADSÍ.

Con el objetivo de planificar la interrelación entre los sistemas de información y la incorporación de nuevos servicios, se realiza un análisis de dichas interfaces, de manera que, se pueda considerar el impacto de los cambios en la plataforma de forma integral, como el crecimiento y acoplamiento de los servicios ofrecidos.

Con respecto al objetivo principal, de este proyecto, acerca de la incorporación de nuevas tecnologías, se determina que, de acuerdo con la necesidad de avanzar, según las tendencias tecnológicas y los objetivos estratégicos de la institución, es necesario disponer de un medio para la integración de los distintos sistemas de información; por tal motivo, se propone la implementación de una plataforma *Middleware* de manera que, se facilite la integración de servicios.

## 5.2 Elementos de la propuesta

El siguiente esquema presenta la propuesta de solución y sus componentes principales.



**Figura 19: Modelo de Incorporación de Nuevas Tecnologías**

**Fuente: (Diseño propio)**

# **CAPÍTULO VI**

## **SOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

## Capítulo VI. Desarrollo de la Propuesta

### 6.1 Alcance de la propuesta

En este capítulo, se retoma la propuesta de solución y se desarrollan, en detalle, los elementos constituyentes que serán entregados como producto final.

La siguiente tabla muestra los elementos de la propuesta y el alcance definido para cada uno.

<b>Elemento</b>	<b>Alcance</b>
Necesidades PETIC	Se hará una propuesta de herramientas que puedan servir para el desarrollo de los objetivos PETIC identificados como asociados al PADSÍ.
Análisis financiero	Se realiza el análisis financiero acerca de los costos de adquisición de herramientas identificadas para el cumplimiento de PETIC y las Normas Técnicas de la Contraloría CGR.
Normas Técnicas CGR	Se identificarán herramientas necesarias para solventar las necesidades identificadas en el PADSÍ.
Estándares Diseño/Programación	Por medio de la etapa de diagnóstico se evidencia la no existencia de estándares asociados a tecnologías diferentes a Oracle, por tal motivo, se presentará un estándar de acuerdo con las herramientas por utilizar, basándose en recomendaciones del proveedor.
Capacitación de Personal	Se realiza una propuesta de temario la cual sirve de insumo para el plan de capacitación anual del PADSÍ.
Análisis de Interfaces	Mediante esta iniciativa se tiene como objetivo la identificación de las interfaces entre los sistemas de información actualmente en producción, además de determinar nuevas necesidades planteadas por las personas usuarias finales.
Plataforma Middleware	Se realiza un análisis de distintas opciones de proveedores, así como su costo de mercado.

**Tabla 13: Alcance de propuesta de solución**

**Fuente: Elaboración propia**

## 6.2 Herramienta de desarrollo asociada a PETIC

### 6.2.1 Herramientas de desarrollo

De acuerdo con el estudio de herramientas que se realiza como parte del proyecto, según lo indicado por las Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de la Información de la Contraloría General de República, por medio del capítulo 3, inciso 3.1, que cita:

«Promover independencia de proveedores de hardware, software, instalaciones y servicios»

Desde el punto de vista, de acatamiento de las normas, la implementación de una plataforma tecnológica independiente del proveedor.

Con el objetivo de someter a prueba el Modelo de Integración planteado, se realiza el análisis de Herramientas de desarrollo de software potenciales para el PADSÍ (Ver apéndice #2), en ella, se detalla, entre las opciones de Oracle, Java, .Net y PHP, en donde se concluye que Microsoft .Net es la herramienta por utilizar como Plan Piloto, según condiciones del PADSÍ.

Entre las principales razones, que justifican la implementación de esta herramienta, en el Plan Piloto, se encuentra el costo de adquisición, la existencia de capacitación del personal interno en conceptos y teoría básica, además es una tecnología ampliamente difundida por instituciones educativas y el mercado laboral. Cabe destacar que, de esta manera, se logra aprovechar los recursos de la institución, ya que se dispone del licenciamiento respectivo y al menos el nivel básico de conocimiento en la herramienta, motivos por los cuales se fundamenta esta decisión; sin embargo, es necesario aclarar que, existen herramientas igualmente validas que pueden considerarse en futuras etapas.

A continuación, se presentan las herramientas de desarrollo que componen la solución propuesta, además del objetivo de su implementación en el contexto del PADSÍ:

Herramienta	Objetivo
Microsoft Visual Studio 2010 Professional with MSDN	Herramienta que contiene el Lenguaje de Programación C#, el cual se utiliza como base.
Microsoft SQL Enterprise	Se utilizará para nuevos desarrollos y como punto de acceso a datos en WEB.
Team Foundation Server	Ofrece funciones de control de código fuente, seguimiento de elementos de trabajo, un portal del proyecto de equipo,

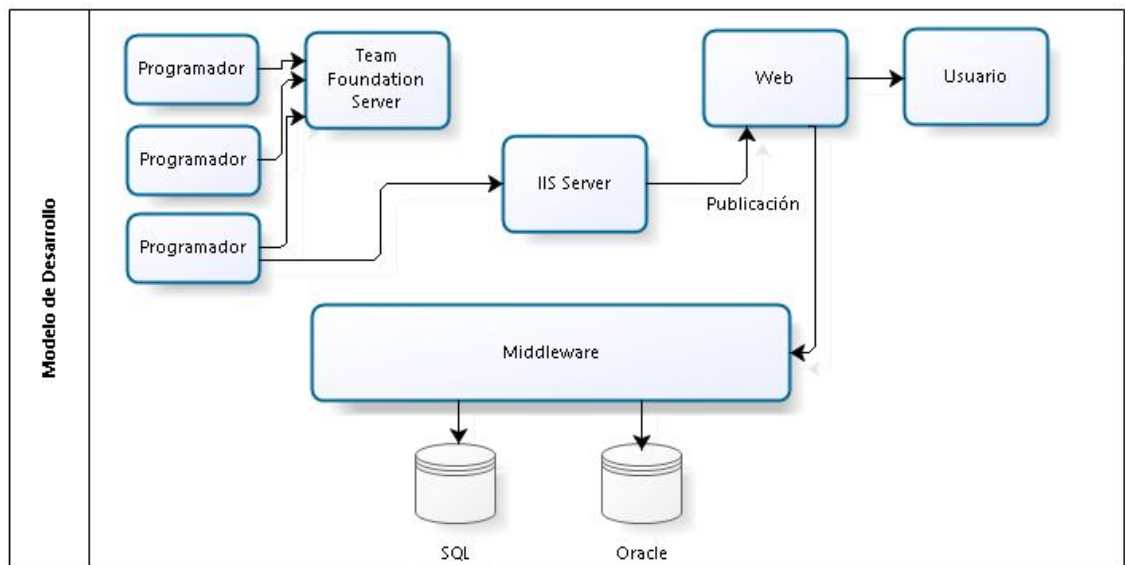
	creación de informes y administración de proyectos. Además incluye un almacén de datos de seguimiento de elementos de trabajo, el control de código fuente, las compilaciones y las herramientas de pruebas.
--	--

**Tabla 14: Herramientas de desarrollo PADSÍ**

**Fuente: Elaboración propia**

Con respecto a la capacidad para lograr la independencia del proveedor, se recomienda la implementación de una plataforma Middleware, que permita la incorporación de desarrollos en algunas de las tecnologías, que se consideren pertinentes para los objetivos de la institución.

### 6.2.2 Modelo de Desarrollo



**Figura 20: Modelo de Desarrollo**

**Fuente: (Diseño propio)**

El modelo de desarrollo se basa en la implementación de una plataforma Middleware, la cual permite la integración de diferentes componentes de diferentes tecnologías, como punto inicial, para el Plan Piloto se pretende la incorporación de desarrollos en el lenguaje Microsoft C#.

Como complemento, para controlar el versionamiento de código fuente y facilitar el trabajo en equipo, se recomienda la implementación de Microsoft Team Foundation Server.

Los costos de implementación se detallan a continuación, cabe destacar que la institución cuenta con las siguientes herramientas:

Código de Producto	Producto	Licencias	Precio Unitario \$	Precio Total \$
CSE-00181	Microsoft Visual Studio 2010 Professional with MSDN	14	388.33	5,436,62
228-03159	Microsoft SQL Enterprise por procesador *	2	2,890.99	5781,98
	Team Foundation Server			

**Tabla 15: Cuadro de Costo Herramientas PETIC**

**Fuente: Elaboración propia**

### 6.3 Propuesta para cumplimiento de Normas Técnicas

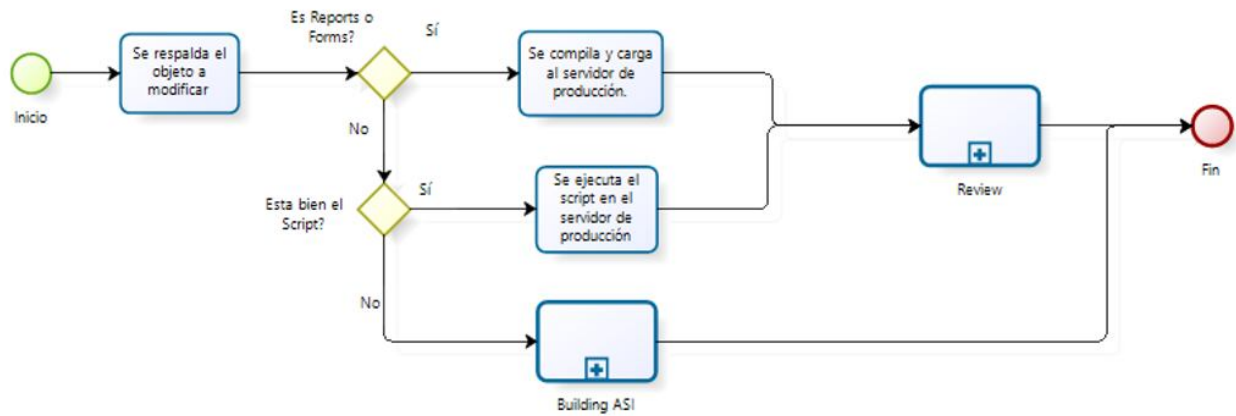
Cláusula	Propuesta
1.4 Gestión de la seguridad de la información	Dividir las funciones entre dependencias de la USIT, específicamente, ente el PITEC y el PADSÍ; el fin del mismo, es poder lograr y alcanzar estándares de calidad, aplicables a los manejos de los Sistemas de Información que se poseen en el INA, a sus repositorios y al acceso de los mismos, basándonos en las Normas Técnicas para la Gestión y Control de las Tecnologías de Información de la Controlaría General de la República.
1.4.1 Implementación de un marco de seguridad de la información	
1.4.5 Control de acceso	
1.4.6 Seguridad en la implementación y mantenimiento de software e infraestructura tecnológica	
3.2 Implementación de software	<p>Controlar las distintas versiones de los programas que se generen como parte de su mantenimiento.</p> <p>Mediante herramientas del mercado, como por ejemplo Team Foundation de Microsoft, las cuales permiten mantener el registro de cada versión de código fuente, uno de los principales beneficios es la capacidad de revertir cambios en caso de alguna eventualidad, para así regresar a un estado anterior.</p> <p>Sobre la satisfacción de los requerimientos, se recomienda la realización de reuniones mensuales con los Administradores de Sistemas ASI, a fin de</p>

	que expresen su criterio acerca del servicio recibido, en su calidad de representantes de la parte usuaria.
3.3 Implementación de infraestructura tecnológica	<p>Se recomienda que exista una evaluación constante del rendimiento de la infraestructura con la finalidad de determinar la capacidad de respuesta ante la demanda de servicios.</p> <p>Evaluar la capacidad de los equipos y las necesidades de ampliación de infraestructura.</p>
4.1 Definición y administración de acuerdos de servicio	<p>Como punto destacable, en la gestión de servicios, se encuentra la utilización de la herramienta Service Desk, por medio de la cual se encuentra el catálogo de servicios, ofrecido a la parte usuaria.</p> <p>Sin embargo, de acuerdo con las necesidades de separación de funciones, en lo que respecta a los ambientes de desarrollo y producción, además de los procedimientos de puesta en producción. Es necesario la definición de Acuerdos de Operación de Servicios OLA entre los procesos PADSÍ y PITEC.</p>

**Tabla 16: Propuesta de Cumplimiento Normas CGR**

**Fuente: Elaboración propia**

Todo cambio que se realice en el PADSÍ, llámase: formas, reportes, scripts, procedimiento, menú y vistas, entre otros, se deben pasar por medio de un Service Desk del analista al PITEC para su pronta respuesta y así poder continuar el proceso de atención del caso o para finalizar el caso del usuario solicitante.

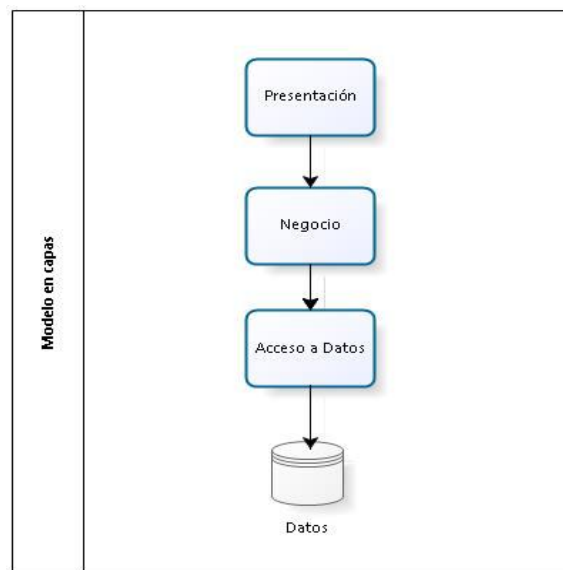


**Figura 21: Flujo de trabajo etapa de implementación (PADSI-PIPEC)**

**Fuente: (Diseño propio)**

## 6.4 Estándares Diseño/Programación

### 6.4.1 Arquitectura de Software



**Figura 22: Arquitectura de Software**

**Fuente: (Diseño propio)**

Con el objetivo de facilitar la implementación de diversas alternativas al usuario final, en la capa de presentación, es necesario separar los conceptos de lógica de negocio y presentación en capas distintas a nivel de software.

Lo anterior, permite independencia del tipo de desarrollo por implementar, para la interacción con el usuario, amplía las opciones, según las necesidades y las tendencias, como por ejemplo el acceso mediante web, dispositivos móviles, además, inclusive, brindar servicios por medio de interface a otros sistemas.

Permite, además, la capacidad de escabilidad de los sistemas de información o nuevos desarrollos, agregando nuevas funcionalidades por medio de servicios.

#### **6.4.2 Estándar de Programación**

De acuerdo con la herramienta de desarrollo, que se implementa en el Plan Piloto del PADSÍ, se determina la adopción de las recomendaciones de Microsoft para la codificación en el lenguaje de programación C#. La especificación del lenguaje C# no define un estándar de codificación. Sin embargo, Microsoft utiliza las instrucciones sobre este tema, para desarrollar ejemplos y documentación.

Las convenciones de codificación tienen los objetivos siguientes:

- Crean una apariencia coherente en el código, para que los lectores puedan centrarse en el contenido, no en el diseño.
- Permiten a los lectores comprender el código más rápidamente al hacer suposiciones basadas en la experiencia anterior.
- Facilitan la copia, el cambio y el mantenimiento del código.
- Muestran los procedimientos recomendados de C#.

La documentación acerca de la especificación de código se proporciona al PADSÍ para su incorporación en las labores de desarrollo de software. (Ver apéndice #6.1)

#### **6.4.3 Plantillas de trabajo**

Como parte de metodología de trabajo del PADSÍ, se incorpora la utilización de instrumentos basados en el lenguaje UML. Los cuales tienen como objetivo mejorar la interpretación de funcionalidades por parte de analistas y administradores de sistemas.

Es importante mencionar que, las plantillas de trabajo suministradas al PADSÍ, no son limitadas al uso de una herramienta de desarrollo en particular, por lo cual se recomienda su análisis y utilización como parte de los estándares internos.

De acuerdo con esta premisa, se desarrollan las siguientes plantillas:

- Plan de pruebas
- Caso de Prueba (Casos de uso)
- Informe de Resultado

Las plantillas forman parte de las mejoras relacionadas al Modelo de Integración de Tecnologías de desarrollo en el PADSÍ. (Ver apéndice #6.2)

#### 6.4.4 Metodología de desarrollo (SCRUM)

A continuación, se proponen una serie de actividades, roles y conceptos propios de la metodología SCRUM, aplicados al contexto del Proceso PADSÍ y como parte del Plan Piloto. (Ver anexo #7)

Como primer punto, se describen los roles de la metodología y la figura responsable en el PADSÍ, SCRUM propone roles bien delimitados y su función tiene como propósito agilizar la comunicación entre sus participantes.

##### 6.4.4.1 Roles

Roles	Responsable
<p><b>Dueño del Producto (Product Owner)</b> Es la persona encargada de gestionar los requerimientos del cliente y actúa en representación del mismo</p>	Administradores de sistemas ASI
<p><b>Maestro Scrum</b> Scrum Master es un intermediario entre el equipo de desarrollo y el mundo exterior encarnado en los clientes, interesados y en el dueño del producto.</p>	Encargado de Proceso PADSÍ
<p><b>El equipo de desarrollo</b> El equipo de desarrollo está formado por personal actual del Proceso y reúne la experiencia y el conocimiento del negocio para analizar las soluciones más adecuadas.</p>	Analistas de sistemas

**Tabla 17: Roles SCRUM-INA**

**Fuente: Elaboración propia**

##### 6.4.4.2 El Sprint

Un sprint es una iteración de desarrollo, dentro de un tiempo limitado, normalmente, de una a cuatro semanas de duración y produce un incremento del producto, que el equipo podría distribuir. (Para conceptos ver anexo #7)

Para el desarrollo de proyectos, de más de 4 semanas, se recomienda su segregación en productos entregables de menor tiempo, ajustándose a la siguiente propuesta:

Duración desarrollo	Cantidad Sprint	Duración Sprint
1 semana	1	1 semana
2 semanas	2	1 semana
3 semanas	3	1 semana
4 semanas	4	1 semana

**Tabla 18: Duración de Sprint**

**Fuente: Elaboración propia**

De acuerdo con lo analizado con el encargado del PADSÍ, se determina que, los Sprint deben tener una duración de una semana, lo cual permite, además de dar seguimiento al trabajo realizado en el transcurso de la semana, planificar las actividades del sprint de la siguiente semana. Por cada sprint, se entregará el software desarrollado a la fecha, adicionalmente, las reuniones de seguimiento serán de 15 minutos diarias.

#### **6.4.4.3 Flujo de trabajo SCRUM-PADSÍ**

Según lo indicado, por la metodología SCRUM, el objetivo principal es la comunicación entre los participantes y la planificación de sus actividades por medio de los Sprint definidos:

- El dueño de producto (Administrador) registra los requerimientos por medio de la herramienta ServiceDesk, los cuales formarán parte de la lista de productos pendientes de ser desarrollados. Se debe considerar los requerimientos que se ajusten a la duración del Sprint la cual está definida en una semana.  
La definición de la lista de requerimientos debe realizarse los días viernes, se incluirán los requerimientos por desarrollar en el siguiente Sprint, el cual inicia lunes y finaliza viernes, definiendo, además, su prioridad de atención.
- Siguiendo el siguiente paso, el equipo de desarrollo (Analistas) seleccionan los elementos que considera puede realizar durante el Sprint y asigna una estimación de duración en horas para cada requerimiento.

- El analista encargado del sistema presenta al dueño del producto (Administrador) y al SCRUM Master (Encargado PADSÍ) el plan de los requerimientos, esto se define los días viernes para cada Sprint semanal.
- El equipo descompone los requerimientos en tareas y asigna responsables. En el contexto actual del PADSÍ, se designa equipos de analistas por sistema de información, por lo cual las tareas se dividen entre ellos de forma equitativa, según las cargas de trabajo semanal, además, se realiza seguimiento de avance diario, entre el equipo de trabajo.
- Se crea el Sprint backlog o la lista de producto del Sprint. Esta lista es una porción de los requerimientos que el equipo ha aceptado desarrollar durante el Sprint, con el objetivo de control de las actividades del Sprint.

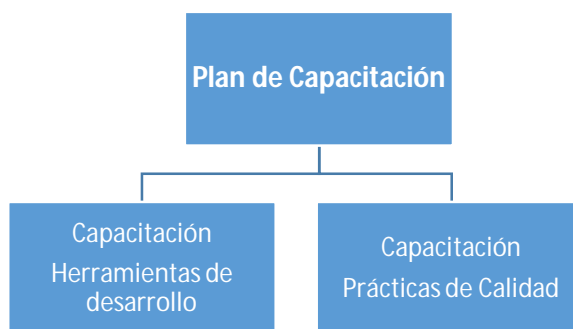
#### **6.4.4.4 Criterios de aceptación**

El resultado de cada Sprint es conocido como un incremento, el dueño de producto (Administrador) es el encargado de probar cada requerimiento con el Equipo de Desarrollo (Analistas) para posteriormente, al finalizar el Sprint, evaluar su cumplimiento:

- Es 100% operativo y funcional.
- Está documentado y debidamente probado.
- Se debe aceptar o rechazar los requerimientos del Sprint, para lo cual dispone de la herramienta ServiceDesk Institucional.

Existe, además, la posibilidad de cancelación del Sprint, cuando el objetivo ya no es válido, debido a cambios en el alcance de los requerimientos o por disposición del dueño de producto (Administrador) según intereses del cliente u otros interesados. En caso de existir elementos de la lista del producto que, se encuentran terminados, deben ser entregados al cliente.

## 6.5 Necesidades de Capacitación



**Figura 23: Necesidades de Capacitación**

**Fuente: (Diseño propio)**

En este apartado, la solución propuesta, se pretende determinar los conceptos necesarios para facilitar el proceso de integración de herramientas y metodologías descritas en la propuesta de solución.

El objetivo principal será determinar los tópicos necesarios, para las capacitaciones del equipo de trabajo, las cuales deben ser consideradas para su futura planificación y presupuesto.

### 6.5.1. Capacitación para Analistas de Sistemas

La capacitación planificada es la respuesta a la necesidad, que tiene la institución, de contar con personal calificado y productivo, en las herramientas y metodologías de trabajo necesarias, para cumplir con los objetivos estratégicos.

Las iniciativas de mejora, de procesos a nivel organizacional, deben ser fundamentadas, se considera a las personas, las cuales son un factor fundamental, para la implementación de dichas mejoras. Con el objetivo de mitigar la resistencia al cambio y aprovechar la capacidad instalada, se plantea la capacitación del personal del PADSÍ.

Entre los beneficios, que el PADSÍ obtendrá, como producto de la capacitación del personal, se encuentran:

- Desarrollo del capital intelectual por medio de destrezas especializadas en tecnología.
- Fomentar la creatividad e innovación por medio del aprendizaje de nuevas tecnologías.

- Aumentar la motivación del personal, el cual adquiere un sentido de compromiso con pertenencia con la institución.

La propuesta de capacitación considera la utilización de la herramienta Microsoft Visual Studio para el lenguaje de programación C#. Herramienta de la que existe capacitación básica, recibida previamente; sin embargo, cabe destacar la falta de experiencia en labores de desarrollo a nivel del PADSÍ. Se realiza una evaluación de temas que deben ser considerados e incluidos en el presupuesto de capacitaciones del PADSÍ. (Ver apéndice #4)

## 6.6 Plataforma Middleware

Las organizaciones deben ser capaces de aportar soluciones, que incorporen y admitan tecnologías sociales, móviles, de grandes volúmenes de datos y cloud computing; además de las tendencias que puedan surgir. La implementación de plataformas Middleware permiten la incorporación de desarrollos acordes con estas tendencias, es de esta premisa que las organizaciones deben planificar los cambios tecnológicos, la implementación de herramientas Middleware generan un aporte para lograr este objetivo.

Para la propuesta de solución, se evalúan 3 opciones del mercado: Oracle WebLogic, IBM Websphere y Red Hat Jboss, de las cuales se presentan sus principales características y costos de adquisición.

### 6.6.1 Opciones de mercado

Característica	Oracle-WebLogic	Red Hat Jboss	IBM-WebSphere
Integración SOA	Componente aparte Oracle SOA Suite	Incluida	Componente aparte
Business Rules Management BRMS	Incluido adquiriendo Oracle SOA Suite	Incluida	Producto y Licencia aparte
Business Process Management BPM	Oracle divide BPM en dos productos y licencias separadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BPEL-BPM el cual es un componente de SOA Suite.</li> <li>• Business Process Model and Notation</li> </ul>	Incluida	Producto y Licencia aparte

	(BPMN)		
Open Source	Código fuente propietario	Código abierto a mejoras	Código fuente propietario
Developer Tools	Oracle JDeveloper ofrece componentes para desarrollar SOA, BPM, BRMS y procesos de reglas de negocio.  Sin embargo las capacidades de Testing y Debuging se deben adquirir mediante licencias para desarrolladores.	Incluye 25 derechos de usuario para desarrollo	Se provee por aparte o con cargo en la solución
Precio	El precio es una combinación de licencia por el software y por soporte requerido. Las licencias se ofrecen por cantidad de CORE o usuarios.	Por cantidad de CORE, sin importar de hardware	Varía según tipo y modelo de CPU
Costo inicial	Menor que IBM Mayor a Red Hat Jboss  Oracle Fusion Middleware purchase, there are two	Menor que IBM y Oracle	Costo mayor de las tres opciones vistas.
Servicio de soporte	Si	Si	Si

**Tabla 19: Opciones de Middleware**

**Fuente: Elaboración propia**

La tabla anterior fue elaborada de acuerdo con un estudio de plataformas Middleware para los productos de Oracle Fussion Middleware, IBM WebSphere y Red Hat Jboss (Ver anexo #8)

## 6.6.2 Análisis financiero

Oracle WebLogic Enterprise Edition			
	Año 1	Año 2	Año 3
Procesadores Existentes	16	16	16
Nuevos Procesadores	0	0	0
Cores x Procesador	4	4	4
Oracle Core Factor	0.5	0.5	0.5
Total por cambio de procesador	0	0	0
Precio de Lista Oracle	\$25.000	\$25.000	\$25.000
Descuento	0%	0%	0%
Total Precio Licencia	0%	0%	0%
Precio Soporte (% de Licencia)	22%	22%	22%
Total Precio Soporte	\$176.000	\$176.000	\$176.000
<b>Total Licencia + Soporte</b>	<b>\$176.000</b>	<b>\$176.000</b>	<b>\$176.000</b>

Tabla 20: Costo Oracle WebLogic

Fuente: (Oracle/IBM precios al 19 enero, 2015. Ver anexo #8)

IBM WebSphere			
	Año 1	Año 2	Año 3
Procesadores Existentes	0	0	0
Nuevos Procesadores	16	0	0
Cores x Procesador	4	4	4
Total Cores	64	64	64
IBM Value Units per Core	4480	0	0
Total por Value Units	4480	4480	4480
Precio de Lista por Value Units	\$202	\$202	\$202
Descuento	0%	0%	0%
Total Precio Licencia	\$904.960	\$0	\$0
Precio Soporte (% de Licencia)	20%	20%	20%
Total Precio Soporte	\$0	\$180.992	\$180.992
<b>Total Licencia + Soporte</b>	<b>\$904.960</b>	<b>\$180.992</b>	<b>\$180.992</b>

Tabla 21: Costo IBM WebSphere

Fuente: (Oracle/IBM precios al 19 enero, 2015. Ver anexo #8)

<b>Red Hat JBoss</b>			
	Año 1	Año 2	Año 3
Procesadores Existentes	n/a	n/a	n/a
Nuevos Procesadores	n/a	n/a	n/a
Cores x Procesador	n/a	n/a	n/a
Total JBoss Cores	64	64	64
Precio de Lista	n/a	n/a	n/a
Descuento	n/a	n/a	n/a
Total Precio Licencia	n/a	n/a	n/a
Precio Soporte (% de Licencia)	n/a	n/a	n/a
Total Precio Soporte	n/a	n/a	n/a
<b>Total Licencia + Soporte</b>	\$48.000	\$48.000	\$48.000

**Tabla 22: Costo Red Hat JBoss**

**Fuente: (Red Hat JBoss precios 2015. Ver anexo #8)**

Los precios, antes mencionados, representan el valor en el mercado, para un precio exacto de implementación, es necesario el análisis de las necesidades por parte un proveedor autorizado.

En el caso de la alternativa de Oracle, se considera solo el precio por Soporte, esto porque el contrato actual de la institución cubre el costo de adquisición, el cual considera 16 procesadores de 4 cores cada uno. El INA, en caso de adquisición de Oracle WebLogic, debe mantener el contrato actual, más el costo indicado en este análisis.

La adquisición de un Middleware debe considerar la capacidad de interacción entre los componentes de sistemas de información actual y los nuevos desarrollos, según la premisa de facilitar la integración y crecimiento de funcionalidades. Al tratarse de una capa de software intermedia que permite la integración de distintas tecnologías, el factor de proveedor y precio pasa a ser una decisión de la gerencia informática, puesto que, las alternativas analizadas, básicamente, cumplen el mismo propósito.

Según las características, de cada producto y su costo de adquisición, se recomienda, la implementación de un Middleware con Red Hat JBoss, el cual representa un costo de adquisición es menor, y ofrece la misma funcionalidad.

## 6.7 Análisis de Interfaces

Este apartado cubre la identificación y documentación, a nivel de inventario, de todas las interfaces actuales entre los sistemas, la especificación de sus flujos y sus funcionalidades que muestra el estado actual, en cuanto a las interrelaciones entre las aplicaciones.

Posteriormente, se remite a los administradores de los sistemas, con el resultado del análisis de las interfaces actuales, solicitándoles las necesidades adicionales, en cuanto a interfaces que mejoren los procesos internos de la institución u otras, las cuales se consideren pertinentes. Para dicha actividad, se realizarán sesiones de trabajo con los ASI y usuarios claves de los Sistemas Institucionales.

Después de contar con la información, por parte de las dependencias usuarias, se realizará una evaluación entre las personas analistas, administradoras de sistemas (ASI) y usuarios claves, en donde se determinará la viabilidad de los nuevos requerimientos, para determinar la factibilidad de su implementación.

### **6.7.1 Identificación de Interfaces de sistemas**



**Figura 24: Identificación de interfaces**

**Fuente: (Diseño propio)**

Se realiza la identificación de las interfaces o interrelación de los sistemas de información actualmente en producción, por medio del trabajo con los analistas del PADSÍ.

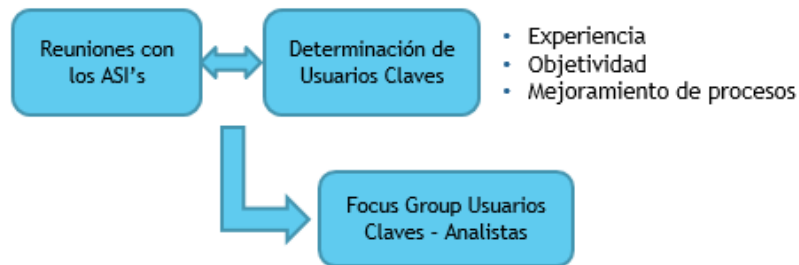
El objetivo, de esta fase, es generar la documentación necesaria que determine el grado de integración entre los sistemas, por medio de las siguientes actividades:

- Análisis y documentación de las interfaces en las plantillas para cada sistema de información, en conjunto con los analistas asignados.
- Recopilación de los Diagrama de relaciones por sistema

- Establecimiento de la integración de relaciones de sistemas.
- Elaboración del documento de flujos de sistemas, con las descripciones de las interfaces que actualmente se encuentran en los sistemas de información.

Por medio de diagramas, se muestra la relación de interface identificada. (Ver apéndice #5.1 Identificación de Interfaces).

### 6.7.2 Identificación de necesidades



**Figura 25: Identificación de interfaces**

**Fuente: (Diseño propio)**

- Reuniones con los Administradores de Sistemas y Analistas de Sistemas
- Presentación de propuesta de nuevas interfaces
- Aprobación requerimiento de necesidades de interfaces

Con el objetivo de facilitar el planteamiento de nuevas propuestas de mejora a los sistemas de información, se realizan reuniones con los administradores de sistemas ASI, los cuales son usuarios expertos con un alto grado de dominio del negocio. (Ver apéndice #5.2 Identificación de necesidades).

Las iniciativas planteadas, por los administradores, serán analizadas y las que requieran la utilización de herramientas de desarrollo diferentes a la actual (Oracle Forms & Reports), serán incluidas en la ejecución del Plan Piloto del proyecto.

## 6.8 Plan Piloto

Elemento	Detalle	Fechas
Análisis de Interfaces- Documentación	Se trabaja con los analistas del PADSÍ, cada uno documentará las interfaces de los sistemas asignados.	Del 20 al 24 julio de 2015 2 horas diarias 12 analistas
Análisis de Interfaces- Identificación de Necesidades	Sesiones de trabajo con los Administradores de Sistemas ASI, se coordina con los ASI interesados en plantear algún requerimiento asociado a necesidad de interrelación de sistemas. Para lo cual se notifica acerca de la temática.	Del 20 al 24 julio de 2015 Sesiones de 1 Hora diaria
Prueba de herramienta de desarrollo alternativa	Se evaluará la integración de la herramienta de desarrollo.  Se objetivo es el desarrollo de prototipos o versiones preliminares de las funcionalidades del PETIC o las asociadas a necesidades de interfaces de sistemas.	Del 27 al 31 julio del 2015 Tiempo 4 horas diarias. Se contará con 1 recurso

**Tabla 23: Calendario Plan Piloto**

**Fuente: Elaboración propia**

## 6.9 Ejecución de Plan Piloto

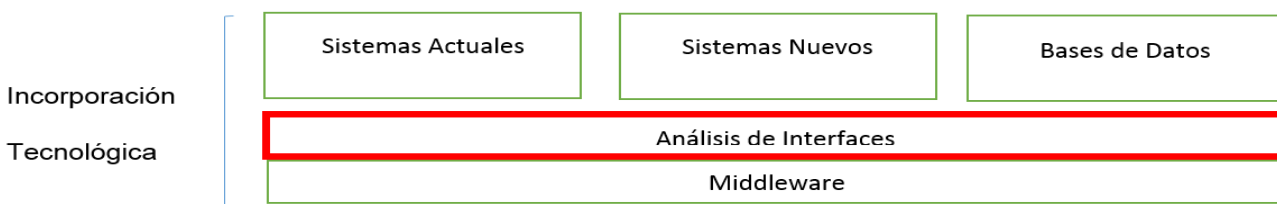
El plan piloto da inicio con la autorización por parte del encargado del Proceso PADSÍ (*sponsor*), mediante oficio respectivo y aviso a los analistas del Proceso, se encuentra en la sección de apéndice #7.1 “Autorización de Plan Piloto”.

El objetivo es evaluar la capacidad de **Integración** de nuevas herramientas y metodologías de desarrollo en el PADSÍ



Los elementos resaltados en color rojo corresponden a la ejecución del Plan Piloto, las actividades realizadas son las siguientes:

### 6.9.1 Análisis de Interfaces-Documentación



Esta actividad comprende la elaboración de la documentación de las interfaces que tienen los sistemas de información entre sí, esto con el objetivo de planificar la incorporación de la solución Middleware, así como, mantener una adecuada documentación de referencia que permita evaluar impacto de cambios en los sistemas y su afectación por interface. (Ver apéndice #5.1 Identificación de Interfaces).

Esta actividad se desarrolló, según lo planificado en el plan piloto, para lo cual se asignó 2 horas diarias por el periodo indicado en esta actividad, concluye con la obtención de la documentación requerida.

### 6.9.2 Análisis de Interfaces-Identificación de Necesidades

El desarrollo de esta actividad del plan piloto corresponde a reuniones con los administradores de Sistemas o usuarios clave, para exponer la necesidad de considerar la interrelación que existe entre los sistemas de información como parte del análisis y solicitud de requerimientos.

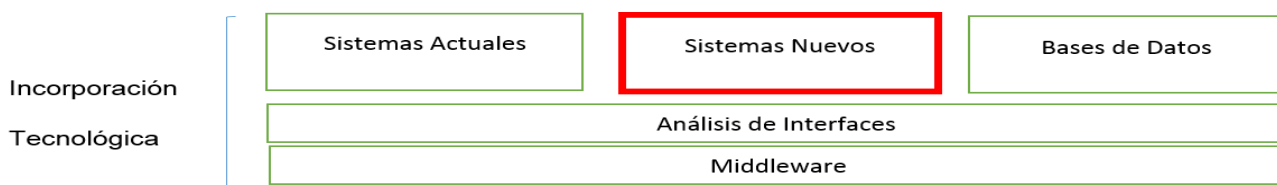
Esta actividad, además, genera como resultado la solicitud de algunos requerimientos a los sistemas de información por parte de los administradores, para el caso de aplicación del plan piloto se considera los correspondientes a desarrollo web. (Ver anexo #7.2)

### 6.9.3 Prueba de integración de herramienta de desarrollo alternativa

Esta actividad corresponde al desarrollo de software de los requerimientos identificados en el plan piloto; permite la ejecución y prueba de los siguientes elementos del modelo de propuesta de solución:



- Incorporación Metodológica: mediante el establecimiento de un estándar de acuerdo con lo recomendado por el proveedor. (Ver apéndice #6.1). Además de la definición de una metodología de trabajo basada en SCRUM. (Ver anexo #7)



- Incorporación Tecnológica: por medio de la implementación de una herramienta de desarrollo, en este caso Microsoft .Net, como valor agregado, la integración de nuevos desarrollos que brindan funcionalidad de la parte usuaria. (Ver apéndice #7.2).

## 6.10 Evaluación de Resultados

### 6.10.1 Limitaciones

La adquisición de herramienta Middleware conlleva toda una tramitología en la institución, según las normas de contratación administrativa, motivo por el cual, al momento de ejecución del plan piloto, no se disponía de ella.

Proyectos del PETIC identificados como atinentes al desarrollo de software, están en cartera de proyectos de la Unidad de Administración de Proyectos UAP, existe la posibilidad de una licitación pública para su desarrollo.

Se aplican solo sobre requerimientos identificados en el análisis de interface, por parte los administradores de sistemas ASI, dichos requerimientos, debido a su alcance y características técnicas, se decide por parte del encargado del PADSÍ incluirlos dentro del Plan Piloto.

Tiempo y recursos son limitados, debido a la prioridad de atención a las labores cotidianas del PADSÍ, en relación con la atención de casos de mantenimiento y nuevos desarrollos de software.

### 6.10.2 Desarrollo software realizado

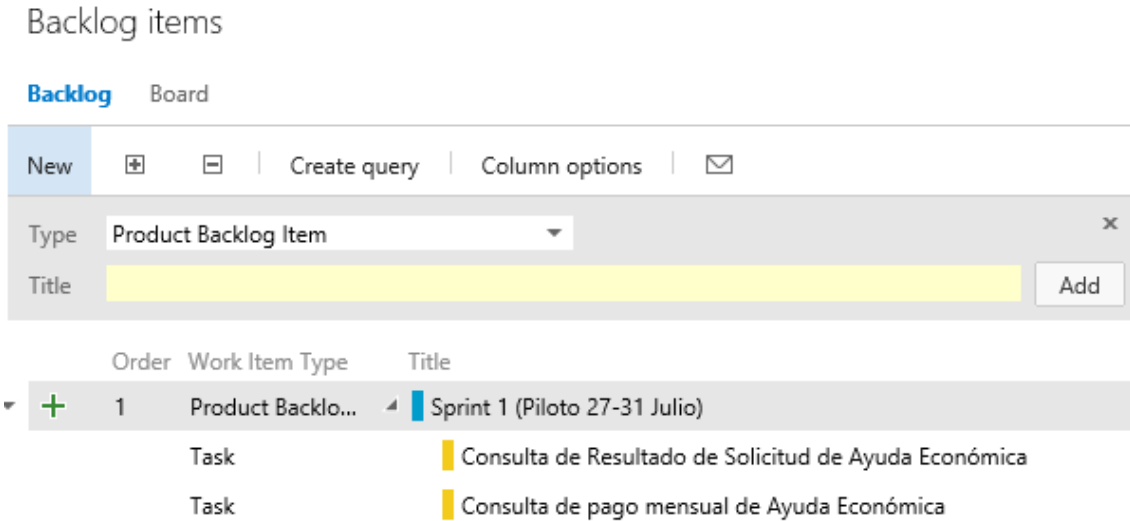
La siguiente tabla muestra las características generales del proyecto seleccionado, al ser ejecutado con la metodología ágil propuesta, además de prueba de adopción de herramienta de desarrollo, con el objetivo de analizar el impacto de su implementación.

Cliente	Descripción	Horas	Inicio	Fin
Unidad de Servicio al Usuario USU	Consulta de pago mensual de Ayuda Económica por personas participantes de SCFP desde la una aplicación por medio de un enlace ubicado en la página Web del INA	10	27/07/2015	29/07/2015
	Consulta de Resultado de Solicitud de Ayuda Económica por personas participantes  Tendrá <b>interfaces</b> con <b>SEMS</b> para la validación que sea una persona participante activa y estudiante del INA.  Con <b>SIAE</b> que es donde se toma la información y a quienes les interesa los reporte	10	29/07/2015	31/07/2015

**Tabla 24: Piloto Seleccionado**

**Fuente: Elaboración propia**

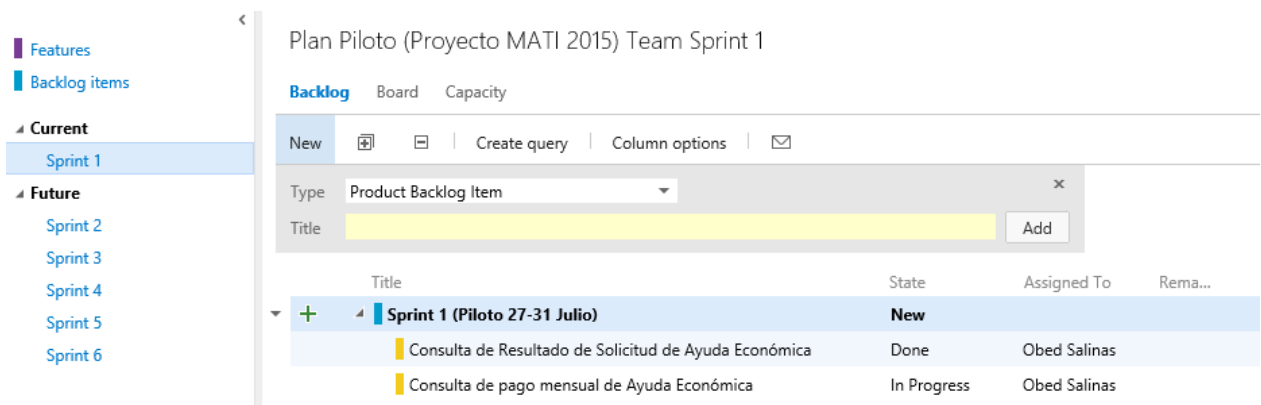
La siguiente figura muestra el estado del Product Backlog definido por el cliente.



**Figura 26: Backlog Items-SCRUM**

**Fuente: (Proceso PADSÍ)**

Según los conceptos de la metodología ágil SCRUM, se muestra el estado del Sprint para las fechas definidas en el plan piloto.



**Figura 27: Sprint-SCRUM**

**Fuente: (Proceso PADSÍ)**

Para la validación de los avances y seguimiento por parte del cliente del progreso del proyecto, se habilita una dirección de pruebas en la Intranet. Al finalizar el Sprint, se muestra al cliente el producto finalizado.

Inicio Información cursos Admin. usuarios Historial académico Reportes Datos Personales Salir

## Consulta Ayuda Económica

Identificación:

Periodo	Mes	Vigencia Desde	Vigencia Hasta	Expediente		Detalle
2013	7	14/01/2013	24/09/2013	SIAE-16-2422-447	ver más	Ver Reporte

**Figura 28: Entregable Sprint-SCRUM**

**Fuente: (Proceso PADSÍ)**

Las siguientes son imágenes de los desarrollos realizados para cada actividad indicada en el Sprint del plan piloto.

 **Instituto Nacional de Aprendizaje**

### Resultado de la Ayuda Económica

Unidad Regional: UNIDAD REGIONAL CENTRAL ORIENTAL  
 Centro Ejecutor: CENTRO NACIONAL ESPEC. EN TECNOLOGÍA MATERIALES  
 Nombre y apellidos de persona participante: RODRÍGUEZ ÁLVAREZ JAIRO ALBERTO  
 Número identificación: 109380336

Nombre de SCFP	Referencia
OPERADOR(A) DE MAQUINAS DE TRANSFORMACION DE PLASTICO	2422.IF.MMIP2007.1.2012

Fecha de resolución:  
04/07/2013

Beneficios	Estado	Desde	Hasta	Días	Monto diario	Total al mes
Alimentación	CAMBIO	01/06/2013	24/09/2013	23	1.250	28.750
Transporte	CAMBIO	01/06/2013	24/09/2013	23	600	13.800
<b>Total de la Ayuda</b>					<b>1.850</b>	<b>42.550</b>

Observaciones

Vigencia de la ayuda De: 01/06/2013 al 24/09/2013

## Reporte de Nómina Detallado

Regional: UNIDAD REGIONAL CENTRAL ORIENTAL  
 Centro: CENTRO NACIONAL ESPEC. EN TECNOLOGÍA MATERIALES

Identificación: 109380338  
 Nombre: RODRÍGUEZ ÁLVAREZ JAIRO ALBERTO  
 Cta. Banco: 00102699208  
 Forma pago: Depósito  
 Fecha pago: 14/09/2012

**Referencias:**  
 2422.IF.MMIP2006.2.2012  
 2422.IF.MMIP2007.1.2012

**Descripción:**  
 AUXILIAR FABRICANTE DE PRODUCTOS PLÁSTICOS  
 OPERADOR(A) DE MÁQUINAS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO

Nómina: 2      Fecha inicial: 01/08/2012      Fecha final: 31/08/2012      Estado: PAGADA

Nómina real	Días Asig.	Días Asist.	Total día	Fec. inicial	Fec. final	Beneficio	Monto a pagar
201208	23,00	15,00	€1.250,00	01/08/2012	14/12/2012	Alimentación	€28.750,00
201208	23,00	15,00	€1.580,00	01/08/2012	14/12/2012	Transporte	€36.340,00
<b>Total persona participante:</b>							<b>65.090,00</b>

**Figura 29: Entregable Sprint-SCRUM**

**Fuente: (Proceso PADS)**

### 6.10.3 Resultados y análisis

#### **6.10.3.1 Resultados**

El Plan Piloto, de la propuesta de solución, fue ejecutado según la planificación establecida, durante esta etapa se ponen en práctica los conceptos de la metodología de desarrollo ágil SCRUM, la implementación de las herramientas Microsoft Visual Studio y Team Foundation, dando como resultado la definición de un Sprint, que comprende el desarrollo de requerimientos solicitados por la parte usuaria, propiamente, mediante reunión con los administradores de sistemas ASI.

La incorporación de una nueva herramienta de desarrollo implica aspectos técnicos y metodológicos que permitan lograr resultados por parte de la institución, como se pudo comprobar, se logró la aplicación del modelo de incorporación de tecnologías, en forma integral, desde el proceso de análisis de objetivos estratégicos del PETIC, análisis presupuestario, la definición de estándares de programación relacionados con la herramienta adoptada, además de la parte metodológica por medio de la implementación de la metodología SCRUM.

Con respecto a los resultados del Plan Piloto, es importante destacar que, los resultados no son comparables con parámetros previos, ya que el proyecto se trata de incorporar tecnología de desarrollo nueva, existe un concepto de innovación asociado.

La distribución del tiempo es la siguiente:

- Definición y documentación de interfaces 120 horas
- Reuniones con Administradores de Sistemas 5 horas
- Desarrollo con SCRUM 20 horas

Se completaron 2 desarrollos de requerimientos, en un Sprint de una semana de duración, con 4 horas diarias y un recurso asignado.

Entregable obtenido producto del Plan Piloto:

- Documento de Identificación de Interfaces
- Documento de análisis de herramientas de desarrollo
- Documento de metodología de desarrollo

#### **6.10.3.1 Análisis**

Una vez indicados los resultados, del desarrollo del Plan Piloto, se determina si los mismos justifican la implementación de la propuesta de solución, a continuación, se presentan algunas de las conclusiones:

- Por medio del plan piloto, se logró comprobar elementos de la solución propuesta, los relacionados con la fase de Incorporación Metodológica, se obtuvo como resultado la definición e implementación de un estándar de programación y metodología SCRUM.
- Además de la fase de Incorporación Tecnológica, dio como resultado la implementación de una herramienta de desarrollo y la solución de requerimientos de usuario basados en Web.

De acuerdo con la problemática planteada y los elementos de la solución propuesta, se puede concluir que, existe una aplicación práctica comprobada y genera productividad, ya que se obtiene el desarrollo de software para suplir necesidades de la parte usuaria, lo cual indica su factibilidad.

Además de los resultados asociados a los elementos de la propuesta de solución, se logran otros resultados derivados del proyecto apoyan su implementación:

- Se logra una apertura al cambio, por parte del equipo de analistas y el encargado del PADSÍ, existe colaboración y compromiso con el objetivo de proyecto.

- Genera de forma gradual, nuevas competencias técnicas en el personal, logrando un sentido de crecimiento personal y profesional.
- Se justifica la solicitud de apoyo y recursos a los mandos superiores, demostrando que los recursos solicitados tienen una aplicación práctica y generan productividad.
- Se fortalece el proceso de comunicación entre el equipo de trabajo, la metodología propuesta, basada en SCRUM, agiliza la planificación del trabajo.

En conclusión, de acuerdo con los resultados obtenidos, es justificable la implementación de la propuesta de solución, la cual permite la incorporación de tecnología y metodologías que generan productividad, además de contribuir con los objetivos de la institución.

Para finalizar, es importante indicar que las herramientas de desarrollo, en este caso, las de la familia Microsoft .Net, están justificadas como parte del Plan Piloto, con el objetivo de medir la capacidad de integración de dicha herramienta. Según la premisa de integración de distintas tecnologías, no se descarta la utilización de otras herramientas por parte del PADSÍ.

#### **6.11 Cumplimiento de objetivos**

En el primer capítulo, de este documento, se presentaron los objetivos específicos que conformaban el objetivo de Actualización de la Plataforma de Desarrollo del Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas (PADSI). A continuación, se detalla el nivel de cumplimiento de dichos objetivos.

<b>Objetivo</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Excepciones</b>
Identificar los objetivos del (PETIC) de la Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación (GTIC) relacionados con el desarrollo de sistemas de información, para determinar los componentes tecnológicos necesarios para su ejecución, por medio del análisis de los objetivos y de las tendencias tecnológicas para el desarrollo de software.	100%	
Evaluar el entorno del proceso de desarrollo de software del PADSÍ, por medio de la verificación del cumplimiento	100%	

de las Normas Técnicas de la Contraloría General de República para implementar su normativa como parte del servicio brindado por el PADSÍ.		
Diseñar un modelo de integración de tecnologías de desarrollo de software en el PADSÍ, para la estandarización, desarrollo e interrelación de los sistemas de información, a través de la evaluación de estándares, herramientas y metodologías de desarrollo.	100%	
Implementación de un plan piloto por medio del cual se pueda comprobar la ejecución de los principales componentes del modelo de integración de tecnologías de desarrollo en el PADSÍ, que permita identificar cambios en el proyecto y factores necesarios para su ejecución óptima.	100%	Se excluye para la ejecución del Plan Piloto la adquisición de herramientas o productos que son objeto de contratación por parte de la institución, por motivos presupuestarios y normativa de contratación administrativa.
Realizar la valoración financiera de la propuesta de solución, por medio de la determinación del costo/beneficio, para la toma de decisiones, acerca de la aplicabilidad del proyecto en el PADSÍ.	100%	

En general, los objetivos de la investigación se cumplieron y los entregables del proyecto fueron entregados al patrocinador (encargado del PADSÍ). De acuerdo con el nivel de cumplimiento de los objetivos específicos, se considera que el objetivo general de la investigación se cumplió en su totalidad.

De acuerdo con los objetivos del proyecto, así como a los entregables generados, el señor José Castillo Sánchez, encargado del PADSÍ, da su aprobación como Patrocinador de Proyecto. (Ver apéndice #1.2)

# **CAPÍTULO VII**

## **ANÁLISIS FINANCIERO**

## Capítulo VII. Análisis Financiero

El presente capítulo realiza un análisis de los recursos financieros, requeridos por el Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas (PADSI), para implementar la propuesta planteada en este documento, acerca de la actualización de la plataforma de desarrollo de software.

### 7.1 Egresos

Los egresos corresponden a los recursos requeridos para la implementación de la propuesta de solución, los cuales se basan en el tiempo y recursos del proyecto, se identifican dos tipos de egresos, los gastos fijos correspondientes a insumos y los correspondientes al recurso humano.

#### 7.1.1 Costos fijos

A continuación, se muestran los costos fijos, en los cuales se incurre para el desarrollo del proyecto. Se especifica el costo total mensual para el proyecto, por persona y por hora para cada uno de los rubros.

Detalle	Mensual	Anual
	¢ -	¢ -
Teléfono (Personas 48/13)	24.375,00	292.500,00
Agua (Personas 48/13)	13.000,00	156.000,00
Electricidad (Personas 48/13)	1.129.226,04	13.550.712,50
Telecomunicaciones	500.000,00	6.000.000,00
Edificio (alquiler) Costo/12	1.611.922,68	19.343.072,10
<b>Totales</b>	<b>¢ 3.278.523,72</b>	<b>¢ 39.342.284,60</b>

**Tabla 25: Costo Fijo de Proyecto**

**Fuente: Elaboración propia**

#### 7.1.2 Recurso Humano

A continuación, se muestra el costo mensual de implementación, relacionado con el costo de horas asignadas al recurso humano, dicho rubro es un monto promedio y se divide de acuerdo con el puesto desempeñado.

Horas	Días	Cantidad	Puesto	Horas Total	Actividad
2	5	12	Analista	120	Interface
1	5	1	E.PADSI	5	Interface
1	2	1	Analista	2	Necesidades
1	1	1	E.PADSI	1	Necesidades
4	5	1	Analista	20	Prueba desarrollo
0,25	5	1	Analista	1,25	SCRUM
1	1	1	E.PADSI	1	SCRUM
<b>Total Analista</b>	143,25	<b>Total E.PADSI</b>	7		

**Tabla 26: Horas de Proyecto**

**Fuente: Elaboración propia**

El costo mensual es realizado a partir del cálculo de horas y el devengado por puesto, el cual se establece de acuerdo con un promedio de 9.000 colones para analista y 15.000 colones para el encargado del proceso PADSI.

Detalle	Mensual	Anual
	¢	¢
Salario Analistas	1.289.250,00	15.471.000,00
Salario Encargado PADSI	105.000,00	1.260.000,00
Cargas Sociales	274.248,98	3.290.987,70
Garantías laborales	334.480,58	4.013.766,90
<b>Totales</b>	<b>2.002.979,55</b>	<b>24.035.754,60</b>

**Tabla 27: Costo Recurso Humano del Proyecto**

**Fuente: Elaboración propia**

Los costos de los recursos humanos incluyen los salarios, además de las cargas sociales y cargas patronales, respectivas que se calculan porcentualmente sobre los salarios de la siguiente forma:

Cargas Sociales	Aplica	Cargas Patronales	Aplica
9.25% SEM	X	8.33% Aguinaldo	X
4.92% IVM	X	2.5% Seguro riesgo laboral	X
0.5% Banco Popular	X	4% Cesantía	X
5% FODESAF		4.16% Vacaciones	X
0.5% IMAS	X	5% Asociación solidarista	X
1.5% INA			
3% FCL	X		
1.5% ROP	X		

## 7.2 Ingresos

El Instituto Nacional de Aprendizaje es un ente que brinda servicios de capacitación y formación profesional sin costo, para la población nacional, lo cual significa que no se percibe ingresos por los servicios. Sin embargo, es necesaria la mantención de toda la plataforma tecnológica que se utiliza para tal fin. Desde esta premisa, se identifica el ingreso del proyecto como el monto de ahorro entre la adquisición de distintas tecnologías.

El objetivo del proyecto es relacionado a la integración de tecnologías, lo cual lo convierte en un factor de innovación dentro de la institución, brinda soluciones de acuerdo con los objetivos estratégicos y las tendencias tecnológicas.

Ingreso = Costo Oracle Fusion Middleware – Costo Red Hat JBoss

\$178.000-\$48.000 = \$128.000

Al tipo de cambio del dólar 541 colones, para un total de 69.248.000 colones.

	Concepto	Ingresos esperados		
		Semanales	Mensuales	Anuales
1	Middleware	¢ 1.331.692,31	¢ 5.771.000,00	¢ 69.248.000,00
	Totales	¢ 1.331.692,31	¢ 5.771.000,00	¢ 69.248.000,00

**Tabla 28: Ingreso de Proyecto**

**Fuente: Elaboración propia**

## 7.3 Inversión

La inversión del proyecto corresponde a la adquisición de las herramientas necesarias, para la implementación de la solución propuesta, de acuerdo con el estudio de costo realizado, se determina que, la opción más viable, en cuanto a costo y funcionalidad, es el Middleware Red Hat JBoss.

Inversión	Monto
Middleware Red Hat Jboss	¢ 25.968.000,00
	¢ 25.968.000,00

**Tabla 29: Inversión de Proyecto**

**Fuente: Elaboración propia**

El costo de adquisición es de 48 mil dólares, al tipo de cambio actual 541 colones, correspondería a un total de 25.968.000 colones.

Trimestral	Anual	0	1	2	3	4	5
1.000,00	¢ 69.248.000,00		¢ 69.248.000,00	¢ 72.710.400,00	¢ 76.345.920,00	¢ 80.163.216,00	¢ 84.171.376,80
1.503,27	¢ 63.378.039,20		¢ 63.378.039,20	¢ 66.546.941,16	¢ 69.874.288,22	¢ 73.368.002,63	¢ 77.036.402,76
-	-		-	-	-	-	-
<b>9.496,73</b>	<b>¢ 5.869.960,80</b>	¢ -	<b>¢ 5.869.960,80</b>	<b>¢ 6.163.458,84</b>	<b>¢ 6.471.631,78</b>	<b>¢ 6.795.213,37</b>	<b>¢ 7.134.974,04</b>
-	-	-	-	-	-	-	-
		(25.968.000,00)					
		<b>¢-25.968.000,00</b>	<b>¢ 5.869.960,80</b>	<b>¢ 6.163.458,84</b>	<b>¢ 6.471.631,78</b>	<b>¢ 6.795.213,37</b>	<b>¢ 7.134.974,04</b>
	<b>¢ 6.467.238,83</b>						
	7,63%						

**Tabla 30: Flujo de Caja de Proyecto**

**Fuente: Elaboración propia**

do a cinco años, con un crecimiento del 5% anual, al gasto e ingreso, utilizando los indicadores:

R) y el Valor Actual Neto (VAN).

ital invertido se logra recuperar y se obtienen ganancias del 7.63%, por lo cual el desarrollo del proyecto es

del proyecto hasta su finalización, se logra determinar que el valor actual neto (VAN) del dinero recuperado, será ganancias positivas.

se realizará para desarrollar el proyecto, es compensada, en su totalidad, esto sumado a los resultados del VAN y

no es riesgoso el invertir en este proyecto, ya que sus indicadores son positivos.

**CAPÍTULO VII**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**

## **Capítulo VIII. Conclusiones y Recomendaciones.**

### **8.1 Conclusiones**

En siguiente apartado, presentaremos las principales conclusiones a las cuales se llegó, luego de realizar el proyecto, se presenta un enfoque basado en la resolución del problema planteado y los resultados obtenidos, según la propuesta de solución.

Como primera conclusión y de acuerdo a los antecedentes, la plataforma de desarrollo de sistemas debe tener la capacidad de adaptabilidad a las necesidades tecnológicas y estratégicas de la institución, de ahí surgen dos aspectos por considerar: el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y Comunicación (PETIC) y el cumplimiento de las Normas Técnicas de la Contraloría general de la República, la cual indica que se debe existir independencia entre el servicio a brindar y el proveedor, lo cual, a su vez, también debe permitir mantener la vigencia tecnológica de acuerdo con las tendencias actuales.

Según esta premisa, se realiza un análisis de tres herramientas llamadas Middleware, este tipo de herramientas tienen la capacidad de permitir la comunicación entre aplicaciones desarrolladas en distintas versiones y lenguajes de programación, forma una capa intermedia que integre los desarrollos y bases de datos, lo cual tiene como resultado la escalabilidad de la plataforma.

Entre las distintas opciones, que se analizaron, está Oracle Fusion Middleware, IBM WebSphere y Red Hat JBoss, las cuales presentan aspectos diferentes en cuanto licenciamiento, precio, aplicativos; sin embargo, todas tienen, básicamente, la misma característica de permitir la integración de distintas tecnologías. El diferenciador entre cada opción es el costo de implementación, lo cual concluye con la selección de Red Hat JBoss como una posible alternativa de solución.

Sin embargo, esta conclusión viene acompañada de otras consideraciones que se identificaron producto del diagnóstico, entre ellos, los resultados muy interesantes, con

respecto a la metodología de trabajo, herramientas de desarrollo potenciales y estándares del PADSÍ, entre otras.

Como segunda conclusión, una vez realizado el diagnóstico de la metodología actual, se recabaron datos estadísticos acerca del cumplimiento del tiempo de las diferentes etapas que conforman el acuerdo de servicios SLA, los cuales indican que existe incumplimiento principalmente, en la etapa de “Review” o de revisión, es la más afectada, por incumplimiento en los tiempos establecidos, un 14% de los casos no está cumpliendo esta etapa. La responsabilidad de cumplimiento es del administrador del sistema ASI, el cual una vez desarrollado, probado y aplicados los cambios en producción, tiene la responsabilidad de cerrar el caso y comunicarle al usuario solicitante su conclusión.

La etapa de revisión forma parte del acuerdo de servicios SLA, asimismo, es parte de la metodología de trabajo que sigue el PADSÍ, de los datos anteriores, se concluye que, existe una oportunidad de mejora en relación al cumplimiento de esta etapa, como iniciativa, se plantea reforzar el trabajo de los administradores, por medio de capacitaciones acerca de la gestión de requerimientos.

Además, como tercera conclusión, tenemos a la metodología de desarrollo, en el caso del Proceso PADSÍ, la metodología implementada es de tipo cascada, la cual de acuerdo con los resultados de cumplimiento de los acuerdos de servicios, se puede considerar como eficiente; sin embargo, como parte de las mejoras propuestas del proyecto se plantea la utilización de SCRUM, la cual proporciona las características de una metodología de desarrollo ágil basada en la comunicación entre las personas, como forma de agilizar el proceso de trabajo.

En este punto, se realizó un Plan Piloto de metodología SCRUM en el PADSÍ, por medio de la ejecución del Plan Piloto, en la cual se pudieron probar los conceptos de la metodología aplicados al desarrollo de productos de software, los resultados fueron satisfactorios para la parte técnica y usuaria, dando como resultado desarrollos de acuerdo con las especificaciones del usuario y en el tiempo planificado.

También, se puede concluir que, es necesario un periodo mayor, lo cual permitirá medir de una menor manera los tiempos de respuesta, con esta nueva metodología de desarrollo.

La implementación y adopción de metodologías ágiles no es un proceso que se pueda llevar a cabo en tres meses. La única forma, de lograr un buen nivel de aceptación de este nuevo paradigma, es con la inversión de muchas horas de entrenamiento y práctica.

El proyecto permitió determinar una cuarta conclusión, en relación con las herramientas de desarrollo, que pueden ser utilizadas por el PADSÍ, la cual se fundamenta en primera instancia en las herramientas de las cuales dispone el PADSÍ en su inventario y en las tendencias del mercado, de manera que, se concluye en la utilización de la herramienta Microsoft Visual Studio como parte de un Plan Piloto, para determinar la capacidad de adopción e integración de dicha herramienta.

Sin embargo, dada la variedad de necesidades y constantes cambios tecnológicos, también, se recomienda no limitar un eventual uso de otras herramientas para casos especiales, que permitan ampliar la prestación del servicio de sistemas de información institucionales. Tal es el caso de nuevas tecnologías, como: Android, iOS, entre otras muchas, que mediante su utilización y complementación, permitan la portabilidad y nuevos desarrollos de las aplicaciones en otras plataformas y tecnologías de diferentes proveedores

Como parte del análisis realizado, se determina que los sistemas, que actualmente se encuentran en producción, no serán migrados, dada la complejidad de la funcionalidad que representan, así como, el alto costo económico, el tiempo y esfuerzo requerido; de manera que, se debe enfocar el esfuerzo en los nuevos desarrollos de sistemas de información, evaluando en el futuro la posibilidad de migración de sistemas actuales.

El diagnóstico realizado, también, evidenció la necesidad de reforzar el tema de calidad del software como parte de la metodología de desarrollo, porque, actualmente, estas actividades son realizadas por los analistas de sistemas de manera empírica, se carece de una metodología que permita planificar y evaluar los resultados de esta actividad.

De acuerdo con la necesidad de gestionar la calidad de software, se considera la implementación de herramientas para el control de versiones de código fuente, así como, el desarrollo de plantillas para planificar y documentar pruebas. Sin embargo, es necesario indicar que, se debe cuantificar el tiempo destinado a esta etapa, a fin de determinar si la propuesta tiene impacto en el cumplimiento de los acuerdos de servicios SLA.

Por medio del análisis financiero, se puede cuantificar el beneficio de la propuesta; como primer aporte, se hizo un estudio de factibilidad financiera, el cual determinó que el proyecto es rentable, a partir de la diferencia de inversión en tecnologías que soportan el proyecto, por lo tanto, se considera como el ingreso percibido.

Se puede concluir, de forma general, que la adopción de nuevas tecnologías implica además de los temas descritos anteriormente, un cambio de cultura organizacional que va más allá de solo capacitar a las personas, el éxito de todo cambio requiere de un compromiso por parte de las personas, de una identificación con los objetivos del proyecto, ningún proceso de cambio se puede realizar sin las personas que lo apoyen.

## **8.2 Recomendaciones**

En esta sección, se presentan una serie de recomendaciones necesarias para la implementación del proyecto, según las condiciones deseables, por lo tanto, deben ser analizadas por el señor José Castillo Sánchez, encargado del Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas PADSÍ, con el objetivo de considerar su ejecución en un futuro próximo.

Las recomendaciones implican un costo asociado, así como, un compromiso por parte del personal del PADSÍ, debido al cambio que significa la integración de las distintas tecnologías y metodología de trabajo.

A continuación, se presentan las recomendaciones del investigador, según el diagnóstico y propuesta de solución:

- Adquisición de Middleware: se recomienda al encargado del PADSÍ, la adquisición de una herramienta Middleware que sirva de integración a distintas tecnologías de desarrollo, además, alinee el aspecto tecnológico, con los objetivos estratégicos de la institución. En el proyecto se presentan tres opciones de mercado, con sus características y precios, los cuales se presentan al encargado del PADSÍ para su evaluación, no descartando consultar opciones adicionales. En caso de decidir la

incorporación de un Middleware, se debe presupuestar y tramitar su contratación según lo indicado por la ley de contratación administrativa.

- Control del Fuente: se recomienda al encargado del PADSÍ la implementación de una herramienta de control de versiones como el Microsoft TEAM Foundation Server, esto para lograr unificar los repositorios y forzar al departamento a mantener un inventario único del código, y evitar, de esa forma, duplicidad del código, el encargado del PADSÍ debe informar y establecer como estándar por seguir por el equipo de analistas.
- Capacitaciones: se recomienda al encargado del PADSÍ analizar el documento de necesidades de capacitación, para analistas, se debe enfocar la capacitación en el uso de herramientas de desarrollo para los analistas, de modo que, se pueda reforzar el conocimiento necesario para adquirir un nivel productivo necesario. El Instituto Nacional de Aprendizaje, como institución del Estado costarricense, debe presupuestar el contenido para adquirir los servicios necesarios, por medio de trámites de contratación administrativa, por lo tanto, se recomienda al encargado del PADSÍ planificar lo correspondiente a su tramitación.
- Metodología de Desarrollo: se recomienda al encargado del PADSÍ implementar la metodología de desarrollo, como estándar para personal interno y para las empresas contratadas por servicios externos. La metodología de desarrollo propuesta está relacionada con las oportunidades de mejora encontradas durante el diagnóstico, las herramientas de desarrollo potenciales y busca, como premisa, agilizar el proceso de trabajo en el PADSÍ.
- Proceso de Control de Calidad: acerca del control de calidad de software, se recomienda al encargado del PADSÍ, adoptar y desarrollar como primera iniciativa las propuestas descritas en el proyecto, asimismo, se recomienda la implementación de herramientas de mercado que permitan realizar pruebas de integración y de regresión.
- Estrategia de desarrollo futuro: se recomienda al encargado del PADSÍ, analizar el resultado del plan piloto y tratar su aplicación de forma integral, inclusive, agregar elementos que fortalezcan la propuesta de “Estrategia para desarrollo futuro”. En el capítulo IX, se propone un plan básico, para dar continuidad a la propuesta, el cual considera el corto, mediano y largo plazo, se recomienda su aplicación como guía, para implementar las mejoras descritas.

- Cargas de Trabajo: se recomienda al encargado del PADSÍ, la evaluación de las cargas de trabajo del personal del proceso PADSÍ, esto con el objetivo de analizar la incorporación de las mejoras propuestas en el proyecto, sin la afectación de la atención de las actividades actuales, se recomienda, como posibilidad de próximas contrataciones de personal, considerar conocimiento que fortalezca lo descrito en este proyecto, en caso de contratación de servicios externos, se debe considerar la transferencia de conocimiento hacia el personal interno.
- Gestión del Cambio: se recomienda al encargado del PADSÍ, buscar asesoría profesional que permita las acciones necesarias para realizar los ajustes en términos de capital humano, reenfocando, capacitando e integrando nuevos recursos que cumplan con las competencias requeridas para administrar el cambio tecnológico, de acuerdo con las necesidades de la institución.

En síntesis, se recomienda al encargado del PADSÍ, continuar apoyando proyectos e iniciativas de este tipo, como aporte al cumplimiento de objetivos estratégicos de la institución.

# CAPÍTULO IX

## ESTRATEGIA FUTURA

### Capítulo IX. Estrategia Futura

Con el objetivo de contribuir con la planificación e implementación del proyecto, como iniciativa de mejora al Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales PADSÍ, se recomienda la ejecución de las siguientes acciones futuras.

Tener claro lo citado y partir de los resultados obtenidos, durante la ejecución de la investigación y los pilotos, se plantean las siguientes acciones.

## **9.1 Corto Plazo (6 meses)**

Al corto plazo, durante los siguientes seis meses, se espera la evaluación en detalle de la solución, para lograr un mayor entendimiento y asimilación de sus conceptos.

Considerando siguientes aspectos para incorporar la propuesta:

### **9.1.1 Necesidades PETIC**

- Incorporar personas al equipo de analistas, conocedoras del uso de las herramientas de desarrollo identificadas como adecuadas para los objetivos del PETIC relacionados al PADSÍ.

### **9.1.2 Análisis financiero**

- En el corto plazo, se debe implementar, como parte de toda iniciativa de adquisición de tecnologías o servicios externos, los conceptos de análisis financieros desarrollados en el proyecto, con el objetivo de servir de insumo en la toma de decisiones.

### **9.1.3 Estándares Diseño/Programación:**

- Se debe continuar, con la aplicación de la metodología de trabajo y las herramientas de desarrollo, en la mayor cantidad de proyectos posibles para así obtener métricas para una muestra mayor y lograr resultados más confiables.
- Se debe realizar un proceso de retroalimentación, por medio de reuniones con los analistas y el encargado del PADSÍ, para revisar en detalle la propuesta y escuchar las recomendaciones de mejora, que se puedan aplicar a las mismas, de manera que, se pueda ajustar la propuesta, según los aportes que generen valor agregado.
- Es necesario incorporar más personal al equipo de trabajo Scrum, además de la ejecución de proyectos de varios Sprints consecutivos para lograr la consolidación de los equipos y motivación en la participación de proyectos futuros.

### **9.1.4 Normas Técnicas CGR**

- Implementar las acciones propuestas, en el apartado 6.3 “Propuesta para cumplimiento de Normas Técnicas”.

Se pretende que, al finalizar este periodo, se logre implementar los aspectos de Planificación de la propuesta, además, los relacionados a Normas Técnicas y de Estándares internos de la fase de incorporación metodológica.

## **9.2 Mediano Plazo (6-12 meses)**

En los próximos doce meses, se espera la incorporación de los aspectos tecnológicos de la solución propuesta, además de la preparación del personal del PADSÍ en metodología de desarrollo y herramientas necesarias. Las siguientes acciones se plantean a mediano plazo, para implementar la propuesta de solución:

### **9.2.1 Plataforma Middleware**

- Adquisición de herramienta Middleware, según las características y objetivo del proyecto, acerca de la integración de tecnologías de desarrollo e intercomunicación de los sistemas de información, se espera, a mediano plazo, tramitar la contratación de dicho producto, se estima su adquisición a mediano plazo, considerando que media la planificación del presupuesto y licitación pública en la cual participan varios proveedores.

### **9.2.2 Capacitación de Personal**

- Considerar las necesidades de capacitación del equipo de analistas, en temas relacionados con las herramientas de desarrollo, considerar que el nivel actual es básico y existe una carencia de experiencia en desarrollos internos, una de las últimas iniciativas es la realizada en el Plan Piloto del proyecto.

Una vez finalizado el segundo semestre, se debería cumplir con el objetivo principal del proyecto, de manera que, exista una plataforma Middleware que permita la integración de diferentes desarrollos de software.

Otras condiciones, deseables, son la capacitación del personal del PADSÍ, si así lo decide la jefatura, se debería capacitar, además de participar en desarrollos de software, con la metodología y herramientas propuestas, de manera que, se puedan preparar para un mayor grado de exigencia a nivel productivo y además de consolidar y estabilizar los elementos de la propuesta de solución descritos en el proyecto.

### **9.3 Largo Plazo (más de 12 meses)**

Luego de un año, se espera que el Proceso PADSÍ ejecute las siguientes actividades, con el objetivo de aprovechar nuevas tecnologías:

#### **9.3.1 Migración hacia nuevas tecnologías**

A largo plazo, se espera planificar la migración paulatina de los sistemas de información actualmente, en producción, considerando la complejidad, tiempo y recursos que esto requiere, de manera que, se logren aprovechar los elementos tecnológicos y humanos del Proceso PADSÍ.

#### **9.3.2 Recurso Humano**

Se debe incluir más personal al PADSÍ, entre analistas de sistemas y personal, destinado a implementar un modelo de aseguramiento de la calidad que permita evaluar el cumplimiento de las metodologías, mejores prácticas, procedimientos y otros, que sean aprobados de uso definitivo. Si no se realiza el aseguramiento de calidad respectivo, la posibilidad de abandono y mal uso es alta.

Luego del primer año, el Proceso PADSÍ debería estar en capacidad de adoptar en su totalidad la propuesta desarrollada en este proyecto.

# **CAPÍTULO X**

## **ANÁLISIS RETROSPECTIVO**

## Capítulo X. Análisis Retrospectivo

En el tiempo transcurrido, desde el día cuando inicié la maestría, me encontré con el reto de asumir con responsabilidad y esfuerzo la exigencia de las expectativas de la Universidad. Este es un camino de calidad y excelencia, pero con la satisfacción de aprender al lado de grandes profesionales, tanto profesores, como compañeros de la generación.

El momento de culminar todo un proceso de aprendizaje, llegó con la etapa del proyecto final de la MATI, en este último trimestre, se aplican cada una de las lecciones aprendidas a través de estos dos años de maestría.

Formo parte de la promoción XXVII de la maestría MATI, estamos por completar el nuevo plan de estudios implementado en el 2013, por la PROGESTIC. Esto significa un reto, tanto para nosotros en calidad de estudiantes y para la universidad, ya que el plan de estudios, también implicó una reestructuración sobre todo en la presentación del proyecto de final de graduación.

En la primera etapa, correspondiente a la definición de los temas de proyecto, requirió de todo un proceso de búsqueda de alternativas que interesaran al patrocinador del proyecto y la MATI en calidad de formadores de conocimiento.

Una vez aprobado, la etapa de anteproyecto conté con la supervisión del profesor Eduardo Mena, el cual se encargó de guiarnos, corregirnos y animar a continuar con el trabajo hasta el final.

El desarrollo del proyecto fue un poco complicado para mí, porque en el proceso de investigación y diagnóstico, se requirió de clarificar muchos de los objetivos y variables; sin embargo, gracias a la ayuda, del señor Mena, logré retomar el enfoque de la investigación.

Con respecto al trabajo de campo, este se realizó en el Proceso de Desarrollo y Administración de Sistemas PADSÍ, en el Instituto Nacional de Aprendizaje INA, lugar en donde me desempeñé como analista de sistemas. Quiero destacar la importancia que tiene la institución para mí, ya que es el lugar donde pude crecer como persona y como profesional.

Durante el desarrollo del proyecto, se contó con el apoyo del señor José Castillo Sánchez, encargado del PADSÍ, quien es mi jefe inmediato, en la Institución, él nos motiva a superarnos por medio de la formación académica, siempre dispuesto a colaborar.

La etapa de recolección de datos consistió de una labor de revisión y análisis de documentación pertenecientes al PADSÍ, así como, la aplicación de cuestionarios a los analistas de sistemas y al señor Castillo, como encargado PADSÍ, la colaboración por parte de mis compañeros de trabajo siempre fue notable a la hora de realizar los cuestionarios y demás actividades necesarias.

Gran parte del beneficio que se obtiene, con el desarrollo del proyecto, está en las personas que componen el PADSÍ, generar un cambio de mentalidad, abrirse a la oportunidad de conocer unas opciones que apoyen nuestro trabajo, tecnologías y metodologías diferentes, el principal reto, está en generar una nueva cultura en las personas, salir de la zona de confort y darse esa oportunidad de tener nuevos aprendizajes.

El proyecto me permitió aplicar los conocimientos adquiridos en la maestría, además de poner a prueba mi capacidad de transmitir las ideas de forma sencilla y, a la vez, atractiva para los demás, cumpliendo los objetivos planteados y generando una apertura al cambio en la institución, lo cual me llena de gran satisfacción como profesional.

Las herramientas generadas, producto del desarrollo del proyecto, serán de gran utilidad para la institución, es una primera iniciativa para alinear el aspecto tecnológico con la estrategia y las tendencias de tecnologías de la información, de manera que, se faciliten alternativas para mejorar el trabajo operativo y, por consiguiente, el servicio que se brinda a la población nacional.

Las organizaciones deben ser proactivas, nosotros como profesionales somos los encargados de promover cambios estratégicos que mejoren el aprovechamiento de los recursos y las personas, la MATI promueve la formación de profesionales con competencias técnicas, administrativas y humanas necesarias para transformar el entorno organizativo.

La conclusión de mis estudios de maestría es la consecución de una meta más en mi vida, durante este periodo, compartí criterios profesionales con mis compañeros y profesores, es una etapa que me ayudó a superarme, que me exigió a alcanzar un alto estándar de la MATI, me permitió saber que siempre se puede dar más en cualquier aspecto de nuestras vidas.

## Referencias bibliográficas

Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación, “Plan Estratégico de Tecnologías de Información y las Comunicaciones (PETIC)”, periodo 2012-2016.

Contraloría General de la Republica, “Normas técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información”, La Gaceta Nro.119 del 21 de junio, 2007.

### **Libros**

Barrantes Echavarría Rodrigo, Investigación un camino al conocimiento: Un enfoque cualitativo y cuantitativo, Universidad Estatal a Distancia, 2002. Primera edición sexta reimpresión.

Bersanelli Marco. Gargantini Mario. Sólo el asombro conoce. La aventura de la investigación científica. Ediciones Encuentro, 2006.

Castellanos Luis, Desarrollo de Sistemas de Información: bajo un enfoque incremental, Universidad Nacional Experimental de la Fuerza Armada, 2011

Gill Ringland, Scenario Planning: Managing for the Future, editorial John Wiley & Sons, 1998.

Henrik Kniberg & Mattias Skarin, Kanban y Scrum –obteniendo lo mejor de ambos, C4Media editores de InfoQ.com. 2010

Hernández Roberto, Fernández Carlos, Baptista Pilar, Metodología de la investigación, Mc Graw Hill, 2006 cuarta edición

James O'Brien, 1990, Sistemas de Información Gerencial, Mc Graw Hill, 2006 séptima edición

Javier Medina Vásquez, Edgar Ortegón, Manual de prospectiva y decisión estratégica: Bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe, Publicación de Naciones Unidas, 2006.

José Ramón Rodríguez, Ignacio Lamarca, Planificación Estratégica de Sistemas Información, Universidad Oberta de Catalunya, 2012.

Joyanes Luis, Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructuras de datos y Objetos, Mc Graw-Hill / Interamericana de España, 2011, segunda edición.

Roger S. Pressman, Ingeniería del software un enfoque práctico, Mc Graw Hill, 2010, séptima edición.

Reynoso Carlos Billy, Introducción a la Arquitectura de Software, Universidad de Buenos Aires, 2004.

Thomas L. Wheelen y J. David Hunger. Administración Estratégica y Política de negocios conceptos y casos: Décima edición, Editorial: Pearson, 2007, Décima edición

### **Artículos de revista**

Álvaro R. Pedroza Zapata, Sara Ortiz Cantú, Gestión Estratégica de la Tecnología en el Predesarrollo de Nuevos Productos, J .Technol. Manag. Innov. 2008, Volume 3, Issue 3, págs: 112-122.

Héctor Arturo Flores Fernández, Procesos de Ingeniería de software, Revista Vínculos enero-junio 2009 volumen 6, páginas: 3, 4, 33, 34.

**Artículo electrónico ubicado en Internet**

Micheal Porter, enero 2012, La Cadena de Valor, disponible en <http://www.webyempresas.com/la-cadena-de-valor-de-michael-porter/>

Nicholas G. Carr, mayo 2003, IT Doesn't Matter, disponible en <https://hbr.org/2003/05/it-doesnt-matter>

**Apéndice**

## Apéndice #1 Carta de autorización de proyecto



**Instituto Nacional de Aprendizaje**  
**Unidad de Servicios de Informática y Telemática**  
**Proceso Administración y Desarrollo de Sistemas**  
**Institucionales**

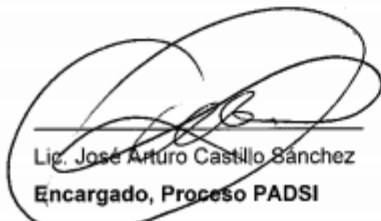
San José, 09 de enero 2015

**Mag. Carmen Cordero Esquivel**  
**Coordinadora del Postgrado**  
**Gestión de la Tecnología de la Información y Comunicación**

Por medio de la presente yo, José Arturo Castillo Sánchez, cédula de identidad 106890137, en mi rol de Encargado del Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas del Instituto Nacional de Aprendizaje, doy mi aceptación para que el estudiante de la Maestría en Administración de Tecnología de la Información de la Universidad Nacional: Obed Alberto Salinas Díaz, desarrolle su proyecto final de graduación en el Proceso.

Lo anterior por considerar que el proyecto es de interés institucional, como instrumento en la planificación y actualización de la Plataforma de Desarrollo e implementación de nuevas tecnologías.

Quedo a sus órdenes para cualquier consulta adicional.



Lic. José Arturo Castillo Sánchez  
Encargado, Proceso PADS I  
Tel: 2210-6631



---

INA Sede Central La Uruca • Apartado Postal: 5200-1000, San José, Costa Rica.  
Tel.: (506) 2210-6292/2210-6631 Fax: 2210-6095 • E-mail: [informatica@ina.ac.cr](mailto:informatica@ina.ac.cr) • [www.ina.ac.cr](http://www.ina.ac.cr)

## Apéndice #1.2 Carta de aprobación de proyecto



**Instituto Nacional de Aprendizaje**  
**Unidad de Servicios de Informática y Telemática**  
**Proceso Administración y Desarrollo de Sistemas**  
**Institucionales**

San José, 06 de agosto 2015

**Mag. Carmen Cordero Esquivel**  
**Coordinadora del Postgrado**  
**Gestión de la Tecnología de la Información y Comunicación**

Por medio de la presente me permito comunicarle, mi aprobación al proyecto final de graduación denominado "*Estrategia de Actualización de la Plataforma de Desarrollo de Sistemas de Información, en el Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales (PADSI), INA*". El cual corresponde a la Maestría en Administración de Tecnología de la Información de la Universidad Nacional, desarrollado por el señor Obed Alberto Salinas Díaz.

El proyecto es una iniciativa que permite evaluar la plataforma de desarrollo y la metodología del PADSI de manera integral, contribuyendo a los objetivos del Proceso y la Institución.

Quedo a sus órdenes para cualquier consulta adicional.

Lic. José Arturo Castillo Sánchez, Encargado  
**Proceso Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales**  
**Tel: 2210-6631**



### Apéndice #1.3 Carta de revisión filólogo

Esparza, 23 de agosto, 2015.

Señores  
Sistema de Estudios de Posgrados  
Universidad Nacional  
Heredia

Estimados señores:

El estudiante **Obed Alberto Salinas Díaz**, me ha presentado, para efectos de corrección de estilo, el trabajo proyecto de graduación denominado **“Estrategia de Actualización de la Plataforma de Desarrollo de Sistemas de Información, en el Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales (PADSI), INA”**; este fue elaborado para optar por el grado de **Maestría en Administración de Tecnología de la Información (MATI) Énfasis en Gestión de Servicios y Productos TIC**.

He revisado, de acuerdo con los lineamientos de la corrección de estilo, señalados por la Universidad, los aspectos de estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación y los vicios de dicción, que se trasladan al escrito y he verificado que se han realizado todas las correcciones indicadas en el documento.

Por consiguiente, doy fe de que este trabajo se encuentra listo para ser presentado oficialmente a la Universidad.

Atentamente,



Lic. José Ronald Araya Martínez

Cédula N°: 203480756

Carné 7201-91

Colegio de Licenciados y Profesores

## **Apéndice #2 Herramientas de desarrollo de software potenciales para el PADSÍ**

---

# **Instituto Nacional de Aprendizaje**

Unidad de Servicios de Informática y Telemática

Análisis de Herramienta Complementaria para el Desarrollo de Sistemas de  
Información del INA

Junio 2015

# Análisis de Herramienta Complementaria para el Desarrollo de Sistemas de Información del INA

## Contenido

Introducción .....	146
Arquitectura Actual.....	147
Actualización a Oracle WebLogic.....	147
Soporte de Productos Oracle.....	148
Arquitectura Java .....	149
Arquitectura Microsoft .NET .....	151
Arquitectura PHP .....	152
Análisis de las Opciones para la Plataforma de Desarrollo de Sistemas.....	153
Aplicaciones.....	153
Servidores de aplicación gratuitos .....	153
Se podría ejecutar en servidores de aplicación actuales del INA .....	154
Compatibilidad con otras aplicaciones.....	154
Modelo de capas .....	155
Código abierto.....	155
Software libre (desarrollo).....	155
Conocimiento del personal de sistemas.....	156
Capacidad para ejecutarse en dispositivos móviles.....	156
Base de datos.....	157
Independencia de base de datos .....	157
Características generales.....	157
Estabilidad .....	157
Escalabilidad .....	157
Multiplataforma (servidores).....	157
Multiplataforma (clientes).....	158
Rendimiento / Desempeño.....	158
Robusto (tiempo en el mercado) .....	158
Soporte en Costa Rica.....	159
Instituciones / empresas en el país que lo usan .....	159

Seguridad.....	159
Personal capacitado .....	160
Personal con experiencia.....	161
Riesgos.....	161
Costos.....	162
Opciones para Cambios de Plataforma de desarrollo .....	163
Recomendaciones.....	165

# Análisis de Herramienta Complementaria para el Desarrollo de Sistemas de Información del INA

## Introducción

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) constituyen uno de los principales instrumentos que apoyan la gestión de las organizaciones mediante el manejo de grandes volúmenes de datos necesarios para la toma de decisiones y la implementación de soluciones para la prestación de servicios institucionales.

El Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) en este sentido y cumpliendo con lo establecido en las Normas Técnicas para la Gestión y el Control de las Tecnologías de Información, emitidas por la Contraloría General de la República (CGR), aboca sus esfuerzos económicos y de orden administrativo para avanzar de acuerdo a las nuevas tecnologías y así permitir una mejora continua en la calidad de sus servicios.

Es por esto que las TIC son en el INA un componente estratégico, que busca la mejora constante de los procesos de trabajo para mantener la eficiencia y eficacia de los productos y servicios ofertados a la ciudadanía costarricense.

Actualmente la plataforma tecnológica implementada en la institución se encuentra en un proceso de cambio por parte del proveedor Oracle, por lo que dicho proveedor determinó un límite al soporte de la versión de la plataforma actual, específicamente para las herramientas de desarrollo de aplicaciones (*Oracle Developer Suite*), haciendo necesaria la migración a las nuevas versiones brindadas por esta empresa para esta familia de productos, aspecto normal en dichas plataformas, o en su defecto realizar un proceso de cambio controlado por medio del cual se logre la implementación de nuevas tecnologías. En ambos casos se requiere la modificación del código fuente de los sistemas actuales en virtud de mantener las aplicaciones acorde con las nuevas versiones de las herramientas de desarrollo, se reitera, lo cual comprende un proceso normal el cual la Institución lo ha ejecutado en otras oportunidades atrás, sin detrimento de la productividad, calidad y operatividad de los sistemas de información en producción.

Unido a lo anterior, el presente estudio se ha enfocado, en proyectar y realizar un análisis de la implementación de una herramienta de desarrollo de sistemas complementaria a la actual, la cual guarde como premisa, la modernización acorde a las últimas tendencias tecnológicas, de manera que permite una ampliación de los servicios que se brindan por medio de la web, dispositivos móviles y redes sociales, pero manteniendo el nivel de seguridad y calidad de los sistemas que se encuentran en producción actualmente a nivel institucional, así como la integridad, interrelación y productividad, acompañado por aspectos técnicos de trabajo en el fácil y sobre todo, ágil desarrollo de aplicaciones.

## Arquitectura Actual

	Repositorio: Base de Datos Oracle 10g
	Herramienta de desarrollo: Oracle Developer Suite 10g R2 (Forms & Reports)
	Servidores de aplicaciones: OAS Oracle (Unix)
	Interfaz: Navegador WEB
	Instalación de componentes cliente: Java

La arquitectura institucional actual se encuentra basada en Oracle Forms y Reports 10g R2, la cual soporta los sistemas que se migraron desde la versión de Oracle Developer 6i, los desarrollos de los sistemas de información actualmente en producción, como los nuevos sistemas implementados en los últimos años.

Como repositorio de base de datos centralizado se tiene Oracle 10g; los usuarios acceden a las aplicaciones mediante navegadores web como Internet Explorer, Chrome, Mozilla u otros, mediante complementos Java en el cliente, los cuales permiten la ejecución de los sistemas y que se encuentran residentes en cada uno de los equipos de los usuarios, actualizándose en forma automática según la política de renovación.

### Actualización a Oracle WebLogic

**Los sistemas desarrollados en versiones** cliente/servidor 6i o 9i/10g pueden ser migrados a la versión 11g de *Forms y Reports (WebLogic)*. Para recuperar el alineamiento tecnológico, el **bajo riesgo** con que se puede realizar el cambio y la **ventaja competitiva** que proporcionará el evolucionar a una plataforma de *middleware*<sup>1</sup> permitirá, según la proyección organizacional, **crecer mediante desarrollos J2EE e integraciones con Web Services**.

La versión Forms 11g fue liberada en junio del 2009, Oracle tiene soporte para la tecnología de Oracle Developer planificado de la siguiente manera:

- Premier Support, junio del 2014.<sup>2</sup>
- Extended Support, junio del 2017.

La migración a la versión 11g se puede realizar de dos opciones:

---

<sup>1</sup> **Middleware:** Es un conjunto de productos Oracle que integran la infraestructura de aplicaciones de Oracle, desde el servidor de aplicaciones Java, los portales empresariales y SOA.

<sup>2</sup> **Información sobre soporte de productos Oracle:** <http://www.oracle.com/us/support/library/lifetime-support-middleware-069163.pdf>

- Recompilar las formas o programas en la nueva plataforma: Se pueden actualizar directamente las formas desde las versiones forms 6.0.8, si se tienen versiones anteriores, es necesario migrar la aplicación a Forms 10.1.2 y luego actualizar a 11g. Se requiere modificar código fuente de las aplicaciones, siendo esta última opción la que se debería desarrollar a nivel institucional si así se determinara según el estudio de inversión, dado que el camino de no migración es una opción existente y real, sin afectación de la productividad, rendimiento y funcionalidad de los sistemas de información y plataforma de base datos que la soporta.
- Rediseñar las aplicaciones en la nueva plataforma: Se logra aprovechar las funcionalidades de Oracle 11g.

La versión de Oracle Forms 11g, funciona sobre Oracle WebLogic, lo que hace necesario es la actualización del servidor Oracle Application Server (OAS) a WebLogic y la plataforma Oracle Fusión Middleware 11g. Con las licencias y equipos que se requieran para soportar esta tecnología. Esto implica la adquisición de las licencias para la WebLogic que es una familia de productos que actualmente el INA no posee, decisión que se reitera, debe determinarse por un estudio de factibilidad, lo cual establezca dicha necesidad, dado que como se indicó, la decisión de estabilidad en el ambiente actual comprende una opción.

## **Soporte de Productos Oracle**

Un aspecto importante a considerar es el soporte de los productos Oracle (se define como *Soporte*, el servicio de atención en consultas técnicas que la empresa Oracle Corporation le brinda al INA, como parte de su contrato de mantenimiento), específicamente la versión de Oracle OAS y Developer 10gR2, que es la plataforma actual de la mayoría de los sistemas y servicios del INA.

Existe un ideal el cual comprende la recomendación del proveedor de software, lo cual implica la migración en algún momento a la versión más reciente de la tecnología que ofrezca, en este caso WebLogic; sin embargo, este cambio implica la adquisición de los productos de esta nueva familia, no necesariamente siendo la aplicación de su recomendación un paso tácito a ejecutar en forma inmediata o a corto plazo, sino que es la Institución la que determinará realizar ese cambio, dado que la opción de no realizarlo es también una decisión posible, viable y que no afecta la productividad, funcionalidad y operatividad, tanto de los sistemas de información como de las bases de datos.

Oracle Corporation incentiva el desarrollo en Java, ya que con la tecnología WebLogic se dispone de un servidor que implementa tanto, las aplicaciones desarrolladas con Forms 11g como los desarrollos realizados con Java, esto siempre y cuando prive la migración establecida como recomendación, explicada en el párrafo inmediato anterior, la cual no es una obligatoriedad.

El cuadro siguiente tiene las fechas establecidas por Oracle para la vigencia del soporte de productos de desarrollo:

### Oracle Fusion Middleware Releases

Release	GA Date	Premier Support Ends	Extended Support Ends	Sustaining Support Ends
9iAS R2 (9.0.2)	Apr 2002	Jul 2005	Not Available	Jul 2008
9iAS R2 (9.0.3)	Oct 2002	Jul 2005	Not Available	Jul 2008
10g (9.0.4)	Dec 2003	Dec 2006	Dec 2008	Dec 2009
10gR2 (10.1.2.x) *	Jan - Oct 2005	Dec 2011	Not Available	Indefinite
Content Management SDK 10gR2 (9.0.4.2.x)	Jan - Oct 2005	Dec 2013	Not Available	Indefinite
Content Database 10gR2 (10.2.x)	Jan - Oct 2005	Dec 2013	Not Available	Indefinite
10gR3 (10.1.3x) **	See below	See below	See below	See below
11gR1 (11.1.1.x) ***	See below	See below	See below	See below
Portal 11gR1, Forms 11gR1, Reports 11gR1 and Discoverer 11gR1 (11.1.1.x) ****	Jun 2009	Jun 2014	Jun 2017	Indefinite
Forms and Reports 11gR2 (11.1.2.x)	Oct 2011	Oct 2016	Oct 2017	Indefinite
WebLogic Server 12c (12.1.x) *****	See below	See below	See below	See below

## Arquitectura Java



Repositorio: Base de Datos Oracle



Plataforma de desarrollo: Java – JSP



Servidor de aplicaciones: Apache - Tomcat (Unix – Windows) u Oracle WebLogic



Interfaz: Navegador WEB

El lenguaje de programación Java, fue diseñado con el propósito de crear un lenguaje que pudiera funcionar en redes computacionales heterogéneas, ya sean PC, Mac, estaciones de trabajo, etc. Además, que fuese independiente de la plataforma donde se ejecute, esto significa que un programa desarrollado en Java puede ejecutarse en casi cualquier máquina o plataforma.

Originalmente fue desarrollado por James Gosling de Sun Microsystems, esta empresa fue adquirida recientemente por la compañía Oracle.

El código Java corre sobre cualquier JVM (Java Virtual Machine) estándar. Con excepción de JavaME que precisa de una máquina virtual reducida y limitada (la KVM o K Virtual Machine), el resto lo único que necesita es una JVM y es 100% portable a cualquier arquitectura y sistema.

Android, por otra parte, si bien usa el lenguaje Java, compila para otra máquina virtual, llamada Dalvik. Los creadores de Android, decidieron hacer una implementación distinta de Máquina Virtual (VM), con otro tipo de optimizaciones.

Las mayores diferencias están en las librerías, en Android si bien se implementaron muchas de las librerías estándar de Java, muchas otras no lo están y/o fueron reemplazadas por nuevas librerías.

La plataforma Java consta de las siguientes partes:

- Lenguaje de programación Java.
- La máquina virtual de Java o JRE, que permite la portabilidad en ejecución.
- El API Java, una biblioteca estándar para el lenguaje.

Java funciona de la siguiente manera: El compilador de Java deja el programa en un Pseudocódigo y luego el intérprete de Java ejecuta el programa (lo que se conoce como el "Java Virtual Machine"), por eso Java es multiplataforma existe un intérprete para cada plataforma diferente.

## Arquitectura Microsoft .NET



**.Net** es un framework de la firma Microsoft Corporation que hace un énfasis en la transparencia de redes, con independencia de plataforma de hardware y que permita un rápido desarrollo de aplicaciones. Basado en ello, la compañía intenta desarrollar una estrategia horizontal que integre todos sus productos, desde el sistema operativo hasta las herramientas de mercado.

La plataforma de desarrollo Microsoft .Net, permite la implementación de una gran variedad de soluciones, desde las aplicaciones de escritorio, servicios Web hasta Páginas Web estáticas o dinámicas.

Las soluciones desarrolladas con Microsoft .Net cuentan con integración con la familia de productos Microsoft, como es el caso de SharePoint<sup>3</sup> por ejemplo, mediante esta herramienta se pueden desarrollar paginas en .Net, con la facilidad de lograr una administración total de sus contenidos.

Esta plataforma se ha abierto hacia la implementación de soluciones en diversos medios de acceso, tal es el caso de los dispositivos móviles, sin que eso implique tener que reconvertirse o desechar los conocimientos adquiridos desde el lanzamiento de esta tecnología. Además, mediante el desarrollo del proyecto MONO<sup>4</sup>, se dispone de un grupo de herramientas libres basadas en GNU/Linux y compatibles con .NET.

---

<sup>3</sup> **Microsoft SharePoint Products and Technologies:** es una plataforma de colaboración empresarial, formada por [productos](#) y elementos de [software](#) que incluye, una selección de componentes, funciones de colaboración, basado en el Explorador web, módulos de administración de proceso, módulos de búsqueda y una plataforma de administración de documento

<sup>4</sup> **Mono** es el nombre de un proyecto de [código abierto](#) iniciado por [Ximian](#) y actualmente impulsado por [Novell](#) (tras la adquisición de Ximian) para crear un grupo de herramientas libres, basadas en [GNU/Linux](#) y compatibles con [.NET](#). Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto\\_Mono](http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_Mono)

## Arquitectura PHP



Repositorio: Base de Datos Oracle o  
SQL Server



Plataforma de desarrollo: Editor de  
páginas web



Servidor de aplicaciones: Windows Server o  
Apache



Interfaz: Navegador WEB

**PHP** es un lenguaje de programación de uso general de script del lado del servidor, originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante.

El fácil uso y la similitud con los lenguajes más comunes de programación estructurada, como C y Perl, permiten a la mayoría de los programadores experimentados crear aplicaciones complejas, además se cuenta con diversos recursos de aprendizaje mediante la comunidad de programadores. También les permite involucrarse con aplicaciones de contenido dinámico sin tener que aprender todo un nuevo grupo de funciones y prácticas.

Debido al diseño de PHP, también es posible crear aplicaciones con una interfaz gráfica para el usuario, también llamada GUI, utilizando la extensión PHP-GTK.

Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, Postgres, Oracle, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite; esto permite la creación de aplicaciones web muy robustas y multiplataforma.

También permite el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, ampliando el rango de cobertura de plataformas en las cuales puede ser implementado.

## Análisis de las Opciones para la Plataforma de Desarrollo de Sistemas

Existen diversos aspectos a considerar según las tecnologías disponibles en el mercado, con la finalidad de realizar un estudio de costo beneficio y estimar la complejidad de su implementación.

El cuadro siguiente contiene un resumen del análisis de las tecnologías indicadas en los apartados anteriores, con el fin de comparar los diferentes aspectos considerados.

Cuadro comparativo para análisis cambio de plataforma de desarrollo de sistemas				
Características	Developer Forms (Oracle)	Java	.Net	PHP
<b>Aplicaciones</b>				
Servidores de aplicación gratuitos				
Se podría ejecutar en servidores de aplicación actuales del INA				
Compatibilidad con otras aplicaciones				
Modelo de capas				
Código abierto				
Software libre (desarrollo)				
Interfaz Web (cliente)				
Requiere instalación de otros componentes (Web) cliente				
Facilidad de mantenimiento de aplicaciones				
Conocimiento del personal de sistemas				
Capacidad para ejecutarse en dispositivos móviles				
<b>Base de datos</b>				
Independencia de base de datos				
<b>Características generales</b>				
Estabilidad				
Escalabilidad				
Multiplataforma (servidores)				
Multiplataforma (clientes)				
Rendimiento / Desempeño				
Robusto (tiempo en el mercado)				
Soporte mundial (herramienta desarrollo)				
Soporte en Costa Rica				
Instituciones / empresas en el país que lo usan				
Seguridad				
Personal capacitado				
Personal con experiencia				
Riesgos				

## Aplicaciones

### Servidores de aplicación gratuitos

**Oracle:** Se requiere de OAS, plataforma que es propietaria de Oracle (el INA cuenta con este licenciamiento), o de la versión más reciente llamada WebLogic. Para WebLogic no se cuenta con licenciamiento, deberá adquirirse para continuar soportando las nuevas versiones si se decide migrar a 11g., sino se continúa con el licenciamiento actual.

**Java:** Oracle adquirió recientemente la empresa creadora de Java y la cual ha promocionado y respalda esta plataforma desde su inicio. Oracle recomienda Java en conjunto con WebLogic y es la opción que este proveedor para nuevos desarrollos. Se desconoce si en algún momento pueda condicionar el uso de la herramienta con otros productos Oracle.

De momento se puede ejecutar con Apache o Tomcat.

**.Net:** La instalación o publicación de las aplicaciones desarrolladas con esta tecnología se realiza mediante el producto propietario *Internet Information Services* (IIS) de Microsoft Windows.

Sin embargo, se cuenta con herramientas elaboradas para impulsar el desarrollo de productos .Net en plataformas independientes a Microsoft Windows, tal es el caso del producto Mono, el cual un proyecto de código abierto para crear un grupo de herramientas libres, basadas en GNU/Linux y compatibles con .NET según lo especificado por la *European Computer Manufacturers Association* (ECMA). Mono funciona en GNU/Linux, OpenBSD, FreeBSD, UNIX, Mac OS X, Solaris y plataformas Windows.

**PHP:** Actualmente se puede ejecutar con Apache, IIS, AOLServer, RoxenyTHTTTPD y puede interactuar con los servidores web más populares ya que existe en versión CGI, módulo para Apache e ISAPI<sup>5</sup>.

### **Se podría ejecutar en servidores de aplicación actuales del INA**

**Oracle:** Actualmente los sistemas de información están en esta plataforma y se cuenta con los servidores y licenciamiento necesarios para prestar el servicio.

**Java:** No se cuenta con equipos configurados o destinados para fungir como servidores de aplicación para sistemas desarrollados en Java. Oracle está promoviendo que las aplicaciones Java sean ejecutadas mediante la plataforma propietaria WebLogic.

Podrían configurarse servidores de código libre como Tomcat o Apache.

**.NET:** Los servidores del INA tienen la capacidad de implementar Microsoft .NET mediante IIS, se puede implementar a nivel de Intranet.

**PHP:** No se cuenta con equipos configurados o destinados para fungir como servidores de aplicación para sistemas desarrollados en PHP. Podrían configurarse servidores de código libre como Tomcat o Apache de ser requerido.

### **Compatibilidad con otras aplicaciones**

**Oracle:** Con la versión Oracle Forms y Reports 10g R2 (actual del INA) carece de compatibilidad natural, pero posible de implementar por medio de Servicios Web y XML, a partir de la versión 11g con *Oracle Application Development Framework ADF*, es compatible con Java y .NET

**Java y PHP:** Por medio de Servicios Web y XML se puede comunicar con aplicaciones tanto de la misma plataforma como otras.

---

<sup>5</sup> ISAPI: Una extensión de servidor ISAPI es un archivo DLL que puede cargarse y ser llamado por un servidor HTTP.

**.NET:** Se puede comunicar con los lenguajes de programación que comprenden el Framework de Microsoft .NET. Por medio de Servicios Web y XML se puede comunicar con aplicaciones tanto de la misma plataforma como otras.

### **Modelo de capas**

**Oracle:** No se utiliza en el desarrollo del INA el modelo de capas.

**Java y PHP:** Es una tecnología que implementa el concepto de orientado a servicios mediante capas.

**.NET:** Los sistemas pueden ser desarrollados mediante una división lógica y física de sus componentes, permitiendo multicapas.

### **Código abierto<sup>6</sup>**

**Oracle:** Su código fuente es propietario.

**Java:** Código abierto; sin embargo, con la compra por parte de Oracle de Sun Microsystems, la política podría cambiar y generarse versiones de código propietario. Este es un riesgo de la plataforma. Se desconoce de una posición al respecto por parte de Oracle.

**.NET:** Código propietario de Microsoft.

**PHP:** Código abierto.

### **Software libre (desarrollo)**

**Oracle:** No es libre requiere de licencia Oracle.

**Java:** Código abierto (libre); sin embargo, con la compra por parte de Oracle de Sun Microsystems, la política podría cambiar y generarse versiones de código propietario. Este es un riesgo de la plataforma. Se desconoce de una posición al respecto por parte de Oracle.

**.NET:** No es libre, requiere de licencias Microsoft.

**PHP:** Es de distribución libre.

### **Interfaz Web (cliente)**

Todos los productos están diseñados para ejecutarse en ambiente Web.

### **Requiere instalación de otros componentes (Web) cliente**

**Oracle:** Requiere de la instalación de la Máquina Virtual de Java en los equipos cliente, lo cual se realiza a nivel institucional en la actualidad en forma automática mediante una regla en la red de datos.

---

<sup>6</sup> El software de código abierto (en inglés open source software u OSS) es aquel [software](#) cuyo [código fuente](#) y otros derechos que normalmente son exclusivos para aquellas personas que poseen los [derechos de autor](#), son publicados bajo una licencia que forma parte del [dominio público](#). Esto les permite a los usuarios utilizar, cambiar y mejorar el software, y redistribuirlo, ya sea en su forma modificada o en su forma no modificada

**Java, .NET y PHP:** No requiere la instalación de componentes en los equipos cliente.

### Facilidad de mantenimiento de aplicaciones

**Oracle:** Los analistas del Proceso de Desarrollo y Administración de Sistemas (PADSI), cuenta con la experiencia necesaria para realizar los desarrollos y mantenimientos requeridos.

Así mismo el personal del Proceso de Infraestructura Tecnológica (PITEC), tiene la experiencia y capacitación requerida para la instalación, configuración y administración de la plataforma Oracle.

**Java, .NET y PHP:** Se requiere de experiencia en la implementación de esta tecnología, tanto a nivel de desarrollo como administración de la plataforma tecnológica. Una vez con el conocimiento y la experiencia, se estima que superada la curva de aprendizaje el mantenimiento de las aplicaciones sea relativamente fácil.

### Conocimiento del personal de sistemas

**Oracle:** Amplia experiencia de aproximadamente 20 años. Desde las versiones carácter de Oracle.

**Java y PHP:** Se carece de capacitación y experiencia en la configuración y administración de la plataforma y el desarrollo propiamente.

**.NET:** Se cuenta con capacitación de 100% del personal en conceptos y teoría básica, se requieren otras capacitaciones para alcanzar un nivel óptimo para el desarrollo, el cual permita la agilización de los desarrollos de aplicaciones. No se dispone de experiencia por parte del personal para desarrollo y administración de la plataforma en el Proceso de Infraestructura Tecnológica.

### Capacidad para ejecutarse en dispositivos móviles

**Oracle:** Oracle Forms y Reports no se encuentra disponible para dispositivos móviles. Se han realizado pruebas para ejecutar la aplicación en dispositivo y no fue posible.

**Java:** Mediante la tecnología “Java Platform, Micro Edition (Java ME)” se ofrece un entorno flexible y sólido para aplicaciones que se ejecutan en dispositivos móviles e integrados: teléfonos móviles, Televisión Digital (TDT), reproductores Blu-ray, dispositivos multimedia digitales, impresoras y mucho más.

**.NET:** El desarrollo de páginas ASP.NET para exploradores de dispositivos móviles no difiere sustancialmente del desarrollo de páginas para los navegadores de escritorio. Con el objeto de ayudar a crear aplicaciones para dispositivos móviles, ASP.NET proporciona un espacio de nombres *System.Web.Mobile* dedicado específicamente al desarrollo Web móvil.

**PHP:** Básicamente, lo que nos permite PHP es poder tener sitios web dinámicos, es decir, mostrarnos los contenidos dinámicos en función de una serie de variables, permitiéndonos en un momento dado recibir unos contenidos y en otro momento otros.

Se debe programar en las páginas la detección del tipo de dispositivo y mostrar el contenido en función del mismo.

## Base de datos

### **Independencia de base de datos**

**Oracle:** Oracle Forms y Reports requiere de la base de datos Oracle para poder desarrollar aplicaciones, la cual es considerada una de la más robusta y de mejor seguridad en el mercado.

**Java, .NET y PHP:** Se pueden conectar con distintos motores de base de datos, Oracle, Sql, Mysql.

## Características generales

### **Estabilidad**

Todas las herramientas de desarrollo están ampliamente probadas a nivel mundial y el desarrollo en estos productos es estable. Esta característica depende en gran medida no únicamente de las aplicaciones, sino de la plataforma tecnológica que las soporte cuando se brinda el servicio a los usuarios finales.

### **Escalabilidad**

Todas las herramientas permiten agregar nuevas funcionalidades a los desarrollos en producción. Este aspecto tiene mucho que ver no sólo con las herramientas sino con el diseño de las aplicaciones y la programación propiamente.

Para el caso de Java, .Net y PHP, al permitir un diseño y desarrollo por capas, la escalabilidad es más fácil de administrar al presentarse cambios que permitan implementar nuevas funcionalidades a los sistemas en producción, si se cuenta con un diseño ordenado y optimizado.

### **Multiplataforma (servidores)**

<sup>7</sup>**Oracle:** Las plataformas de Oracle (OAS y WebLogic) tienen la capacidad de instalación y ejecución en servidores Unix/Linux y en servidores Microsoft Windows, lo cual permite flexibilidad según las características de la infraestructura tecnológica con que se cuenta.

<sup>8</sup>**Java y PHP:** Los servidores que soportan la ejecución de las aplicaciones desarrolladas en Java y PHP, tienen la capacidad de multiplataforma tal es el caso de Tomcat y Apache que se pueden instalar en ambientes Unix/Linux y Microsoft Windows.

---

<sup>7</sup> <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/ias/downloads/101310-085449.html>

<sup>8</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Tomcat>

<sup>9</sup>**.Net:** Las aplicaciones desarrolladas con la tecnología en Microsoft .Net son ejecutadas en el servidor *Internet Information Service* (IIS) de la familia de productos Microsoft, existe además un framework llamado MONO compatible con Unix, Mac y otras plataformas con el cual se puede ejecutar soluciones desarrolladas en Microsoft Visual Studio .Net, sin embargo este no cuenta con licencia por parte de Microsoft por lo que desde el punto de vista legal la plataforma Microsoft Visual Studio .Net es exclusiva para los sistemas Microsoft Windows.

### **Multiplataforma (clientes)**

**Oracle:** Las aplicaciones desarrolladas con Oracle Developer Forms y Reports, pueden ser ejecutadas en las plataformas Unix/Linux y Microsoft Windows mediante la máquina Virtual de Java (JVM), es multiplataforma sobre aquellos sistemas operativos que soporten la ejecución de la JVM.

**Java, .Net y PHP:** Las plataformas Java, Net y PHP tienen la característica de multiplataforma, se ejecutan sobre los distintos browsers (Internet Explorer, Mozilla, Chrome).

### **Rendimiento / Desempeño**

Se considera que todas las herramientas analizadas tienen un buen desempeño una vez puestas en producción las aplicaciones desarrolladas ya que están ampliamente probadas a nivel mundial.

Además, el aspecto de rendimiento y desempeño de una aplicación depende en gran medida de la calidad del diseño de la solución, así como propiamente la estructura del código fuente programada, estas características son fundamentales para cualquier desarrollo.

Existen herramientas tanto de los proveedores analizados como de otros que permiten realizar análisis del rendimiento de las aplicaciones así como las funcionalidades insertadas a nivel de base de datos.

### **Robusto (tiempo en el mercado)**

Estas herramientas están en el mercado desde hace muchos años, durante este tiempo han demostrado ser productos robustos y cubren una gran parte del mercado mundial para el desarrollo de aplicaciones.

**Oracle:** Desde el año 1990.

**Java y PHP:** Desde el año 1995.

**.Net:** Desde el año 2000.

---

<sup>9</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto\\_Mono](http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_Mono)

## Soporte mundial (herramienta desarrollo)

**Oracle:** Mediante la adquisición de los productos de Oracle que dispongan de soporte. La versión Forms y Reports 10g (actual del INA) no tiene soporte, debe migrar a la versión 11g y WebLogic para acceder al soporte.

**Java:** Mediante la empresa Oracle, al adquirir Sun Microsystems brinda el soporte a nivel mundial del producto.

**.NET:** Mediante el soporte de Microsoft, según la licencia que se adquiera existe el respaldo de soporte a nivel mundial.

**PHP:** El soporte es por medio de la comunidad de programadores especializados en esta tecnología, es libre y gratis.

## Soporte en Costa Rica

**Oracle:** Mediante Oracle directamente. Además, se cuenta con un contrato con un proveedor.

**Java, .NET y PHP:** Se cuenta en el mercado con proveedores que podría respaldar y dar soporte de los productos. Además, para estos productos existen comunidades de desarrolladores que apoyan cada una de las iniciativas.

## Instituciones / empresas en el país que lo usan

Todas las herramientas tienen tanto instituciones a nivel gubernamental como privado que han implementado soluciones de sistemas de información en las diferentes tecnologías. Esto brinda un nivel de seguridad aceptable al ser productos que están en funcionamiento y han sido por tanto probados durante muchos años.

## Seguridad

Las herramientas cumplen con los requisitos técnicos para la implementación de mecanismos de seguridad, los aspectos atinentes a seguridad informática son parte de la metodología de diseño y desarrollo que se implemente.

Entre las buenas prácticas que se utilizan en el desarrollo de sistemas están:

- **La autenticación:** Actualmente los sistemas implementados en la institución con la tecnología Oracle, cuentan con la metodología de Clave Única (Oracle Single Sing-On) por medio de la cual los usuarios gestionan una sola contraseña de acceso para los diferentes sistemas.
- **Mínimos privilegios:** Bajo este principio se debe otorgar solamente los privilegios de base de datos y sistema que el usuario necesite para sus desarrollar sus actividades, de manera que se delimite su ámbito de acción de acuerdo a funciones específicas.

- Siempre que usemos servicios externos estamos asumiendo riesgos añadidos, si se incluye contenido externo a la aplicación o página Web, nadie nos asegura que el contenido externo sea vulnerable a algún tipo de ataque.

## Personal capacitado

### Oracle:

Se cuenta con personal capacitado en el desarrollo de sistemas bajo la tecnología Oracle Developer Forms y Reports en el PADSÍ, además se cuenta con personal DBA capacitado en el PITEC.

### Java y PHP:

No se cuenta con personal capacitado en el desarrollo de sistemas en las tecnologías Java y Php.

### .Net:

Capacitación en Tecnología .Net (C#)	
Funcionarios:	Capacitaciones:
Rosa Gomez Rivera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creating, developing and deploying Web Applications by using Microsoft Visual Studio 2010.</li> <li>• Implementing Advance Technologies Supported by Microsoft Visual Studio 2010.</li> </ul>
Marjorie Chavarria Nerio	
Obed Salinas Díaz	
Edwin Lopez Paniagua	
Legner Alvarado Martinez	
Fechas: Noviembre de 2011 a Enero 2012 Impartido por: Grupo ASESOR. S.A Grupo #1	

Capacitación en Tecnología .Net (C#)	
Funcionarios:	Capacitaciones:
Cindy Chaves Alpizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de Aplicaciones WEB con C# Microsoft Visual Studio 2010 (.NET Framework 4.0)</li> </ul>
Nancy Hall Loria	
José Castillo Sánchez	
Mario Rodriguez Fajardo	
Jaime Barboza Fernández	
German Hernández Inces	
Cristian Rodriguez Caicedo	
Fechas: Noviembre de 2012 Impartido por: Babel Software S.A Grupo #2	

## Personal con experiencia

**Oracle:** Los funcionarios del PADSÍ cuentan con amplia experiencia en el desarrollo y mantenimiento de aplicaciones en la plataforma Oracle Developer Forms y Reports, adicionalmente se han implementado proyectos bajo contratación con proveedores externos lo que proporciona el valor agregado de la retroalimentación en el desarrollo de esta tecnología.

De igual forma se cuenta con personal ampliamente capacitado en la administración y gestión de bases de datos Oracle, los funcionarios del PITEC dan el soporte a la infraestructura de servidores necesaria para la ejecución de las aplicaciones y sistemas desarrollados.

**Java y PHP:** Actualmente no se dispone de personal con experiencia en el desarrollo y mantenimiento de aplicaciones desarrolladas en Java y PHP.

**.Net:** Actualmente no existen desarrollos realizados mediante la tecnología Microsoft Visual Studio .Net, por lo que los funcionarios del Proceso de Administración de Sistemas Institucionales PADSÍ no cuentan con la experiencia en esta tecnología. Sin embargo existen sistemas desarrollados mediante la plataforma .Net, los cuales son desarrollados por empresas externas mediante contratación.

Actualmente los sistemas desarrollados mediante .Net, se encuentran en etapa de garantía con las empresas proveedoras, por lo que contractualmente son éstos los responsables de realizar el mantenimiento respectivo.

## Riesgos

Riesgo	Developer Forms (Oracle)	Java	.Net	PHP
<b>Personal de Proceso PADSÍ</b>				
Personal capacitado para desarrollo	No existe riesgo:  Se tiene personal altamente capacitado	Riesgo Alto:  No se cuenta con capacitación	Riesgo Alto:  Se cuenta con capacitación, no experiencia. Curva de aprendizaje alta.	Riesgo Alto:  No se cuenta con capacitación
Personal con experiencia en desarrollo	No existe riesgo:  Se tiene personal con amplia experiencia	Riesgo Alto:  No se cuenta con experiencia	Riesgo Alto:  No se cuenta con experiencia	Riesgo Alto:  No se cuenta con experiencia
<b>Personal de Proceso PITEC</b>				
Personal	No existe	Riesgo Alto:	Riesgo Alto:	Riesgo Alto:

capacitado para administrar la plataforma	riesgo: Se tiene personal altamente capacitado	No se cuenta con capacitación	No se cuenta con capacitación	No se cuenta con capacitación
Personal con experiencia para administrar la plataforma	No existe riesgo: Se tiene personal altamente capacitado	Riesgo Alto: No se cuenta con experiencia	Riesgo Alto: No se cuenta con experiencia	Riesgo Alto: No se cuenta con experiencia
Infraestructura (servidores)	No existe riesgo: Se dispone de la infraestructura	No existe riesgo: Se dispone de la infraestructura	No existe riesgo: Se dispone de la infraestructura	No existe riesgo: Se dispone de la infraestructura

### Costos

**Oracle:** Dado que es la plataforma actual de desarrollo Oracle Application Server (OAS), no representa un costo adicional el continuar con la herramienta de desarrollo que actualmente se utiliza.

En caso de migrar a la más reciente versión (WebLogic) de la plataforma, se requiere adquirir los correspondiente que asciende aproximadamente a \$119,570,14 iniciales y \$37,862,27 por concepto de soporte a partir del segundo año, según se detalla a continuación:

Concepto	Precio en dólares
Costo de Licencias	225,000.00
Crédito por Migración (Reconocimiento del contrato actual)	175.000.00
Precio de licencias por pagar	50,000.00
<b>Total de costo por Licencias</b>	<b>50,000.00</b>
Incremento en Soporte	7,615.38
Costo de Migración y actualización	35,169.77
Costo de Instalación y Respaldos	26,784.99
<b>Total de costo por Soporte</b>	<b>69,570.14</b>
<b>Total de valor del Contrato</b>	<b>119,570.14</b>

Resumen Precio del Cliente	
Total de costo por Licencias	50,000.00
Total de costo por Soporte	69,570.14
Total de valor del Contrato	119,570.14
Costo de Soporte por segundo año	37,862.27

\*Información suministrada por el Sr. Sergio Calvo, Oracle Bussines Developer Manager, de la empresa PC Central Grupo Corporativo. S.A

**.NET:**

Código de Producto	Producto	Licencias	Precio Unitario \$	Precio Total \$
CSE-00181	Microsoft Visual Studio 2010 Professional with MSDN	14	388.33	5,436,62
228-03159	Microsoft SQL Enterprise por procesador *	2	2,890.99	5781,98

\* En caso de requerirse base de datos para sistemas a trabajar en Internet, debido a riesgos de seguridad en el sentido de no presentar las bases de datos internas (Oracle) a usuarios fuera de la red institucional.

## Opciones para Cambios de Plataforma de desarrollo

Oracle:

- La dependencia del proveedor hace necesario la adquisición de las versiones de producto que éste ofrezca.
- Se debe hacer toda una migración hacia la versión 11g y WebLogic, requiere inversión.
- El soporte de Forms y Reports es limitado al 2017<sup>10</sup>, aun realizando el proceso de migración.
- Oracle está promoviendo e integrando Java a sus plataformas, en sustitución de forms y reports.
- Existe la opción de no adquirir 11g y WebLogic quedando su plataforma como en la actualidad, sin detrimento de la productividad, funcionalidad y operatividad institucional.

Java:

<sup>10</sup> Información sobre soporte de productos Oracle: <http://www.oracle.com/us/support/library/lifetime-support-middleware-069163.pdf>

- Con la adquisición de la empresa Sun Microsystems por parte de Oracle, Java puede ser objeto de Licenciamiento.
- Es multiplataforma y permite escalabilidad de servicios.
- Permite la conexión con diversas bases de datos, Oracle, SQL Server, MySql, entre otras.
- Ofrece Posibilidad de integración con otras tecnologías mediante servicios web.

#### .NET:

- Permite la conexión con diversas bases de datos, Oracle, SQL Server, MySql, entre otras.
- Permite el desarrollo de soluciones orientadas a la Web, con integración a productos como SharePoint.
- Ofrece Posibilidad de integración con otras tecnologías mediante servicios web.
- Se ofrecen mejoras con cada versión del FrameWork .NET, así como posibilidad de migrar.
- Es una tecnología ampliamente difundida por instituciones educativas, se promueve el aprendizaje.
- Se dispone de diversos tipos de licenciamiento, con soporte brindado por Microsoft.

#### PHP:

- Es orientado al desarrollo de soluciones multiplataforma.
- No representa un costo económico con su adquisición.
- Es parte de la cultura de promoción del software libre.
- El soporte es por medio de la comunidad de programadores especializados en esta tecnología, es libre y gratis

## Recomendaciones

De acuerdo al presente estudio, según lo indicado por las Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de la Información de la Contraloría General de Republica, por medio del capítulo 3, inciso 3.1, que cita:

«Promover independencia de proveedores de hardware, software, instalaciones y servicios»

Lo cual hace desde el punto de vista de acatamiento de las normas, la implementación de una plataforma tecnológica independiente del proveedor.

Ante esta premisa y de acuerdo a las características de las tecnologías analizadas, se recomienda la implementación de Microsoft Visual Studio .NET como herramienta complementaria para el desarrollo de las aplicaciones que requieran de sus facilidades de desarrollo, con el objetivo orientado de la expansión de servicios por medio de la Web.

Sin embargo, dada la variedad de necesidades y constantes cambios tecnológicos, también se recomienda no limitar un eventual uso de otras herramientas para casos especiales, que permitan ampliar la prestación del servicio de sistemas de información institucionales. Tal es el caso de nuevas tecnologías como Android, iOS, Simbian, entre otras muchas, que mediante su utilización y complementación, permitan la portabilidad y nuevos desarrollos de las aplicaciones en otras plataformas y tecnologías de diferentes proveedores como Samsung, Apple, Nokia, Microsoft, SonyEricson, etcétera. Permitiendo con esto no limitar a la institución en los procesos de innovación tecnológica e iniciativas de nuevos servicios y mejora continua para beneficio de los usuarios finales, la misma institución y el servicio al usuario y cliente externo.

Asimismo se debe estar claro, que los sistemas que actualmente se encuentran en producción no serán migrados, dada la complejidad de la funcionalidad que representan, así como el alto costo económico, el tiempo y esfuerzo requerido.

## **Apéndice #3 Análisis de Normas Técnicas CGR**

# Instituto Nacional de Aprendizaje

Análisis de Normas técnicas para la gestión y el control de las  
Tecnologías de la Información de la Contraloría General de la  
República

Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales  
PADSI

Marzo 2015

**Elaborado por:**

Obed Salinas Díaz,

Analista, Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales

**Aprobado por:**

José Arturo Castillo Sánchez,

Encargado de Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales

## Resumen Ejecutivo

El presente documento contiene un análisis de las Normas Técnicas para la Gestión y el Control de las Tecnologías de la Información de la Contraloría General de la República (CGR), las cuales se aplican a lo referente al desarrollo de sistemas de información administrados por el PADSÍ.

Este documento contiene:

- ✓ Introducción
- ✓ Normas técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de la Información de la Contraloría General de la República.
- ✓ Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicación (PETIC)
- ✓ Sistemas en Producción y proyectos trámite
- ✓ Conclusiones

Se presenta un análisis desde la perspectiva de cumplimiento del PETIC (2012-2016) y lo atinente a las Normas Técnicas de la Contraloría General de la República, en lo referente al ciclo de vida del desarrollo e implementación del software.

## Introducción

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) constituyen uno de los principales instrumentos que apoyan la gestión de las organizaciones mediante el manejo de grandes volúmenes de datos necesarios para la toma de decisiones y la implementación de soluciones para la prestación de servicios institucionales.

El Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) en este sentido y cumpliendo con lo establecido en las Normas Técnicas para la Gestión y el Control de las Tecnologías de Información, emitidas por la Contraloría General de la República (CGR), aboca sus esfuerzos económicos y de orden administrativo para avanzar y mejorar en la calidad de sus servicios.

Unido a lo anterior, el presente estudio se ha enfocado, en proyectar y realizar un análisis de la implementación de una metodología adopción de nuevas tecnologías, con el objetivo de realizar un proceso de mejora continua de los servicios brindados por la plataforma de Sistemas que soportan el trabajo y labores diarias de esta institución.

Por medio de la actualización de la plataforma de desarrollo de sistemas, se espera una mejora en el mantenimiento y desarrollo de nuevos sistemas, con la introducción de buenas prácticas y estándares se evaluará el cumplimiento de los requerimientos de la población usuaria, logrando que se alcance el nivel de calidad deseado.

Considerando las TIC como un componente estratégico para el INA, se busca la mejora constante de los procesos de trabajo para mantener la eficiencia y eficacia de los productos y servicios ofertados a la ciudadanía costarricense.

## Normas técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de la Información de la Contraloría General de la República

### Lineamiento al Proyecto

*“Cumplir con las normas de la CGR que apliquen en relación con el desarrollo y administración de los sistemas de información.”*

A continuación se relacionan las normas e incisos aplicables al presente proyecto, referentes al desarrollo e implementación de tecnologías de información.

Norma	Capítulo I Normas de aplicación general Inciso	Aplica
1.1 Marco estratégico de TI	El jerarca debe traducir sus aspiraciones en materia de TI en prácticas cotidianas de la organización, mediante un proceso continuo de promulgación y divulgación de un marco estratégico constituido por políticas organizacionales que el personal comprenda y con las que esté comprometido.	-
1.2 Gestión de la calidad	La organización debe generar los productos y servicios de TI de conformidad con los requerimientos de sus usuarios con base en un enfoque de eficiencia y mejoramiento continuo.	√
1.3 Gestión de riesgos	La organización debe responder adecuadamente a las amenazas que puedan afectar la gestión de las TI, mediante una gestión continua de riesgos que esté integrada al sistema específico de valoración del riesgo institucional y considere el marco normativo que le resulte aplicable	-
1.4 Gestión de la seguridad de la información	La organización debe garantizar, de manera razonable, la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, lo que implica protegerla contra uso, divulgación o modificación no autorizados, daño o pérdida u otros factores disfuncionales Para ello debe documentar e implementar una política de seguridad de la información y los procedimientos correspondientes, asignar los recursos necesarios para lograr los niveles de seguridad requeridos y considerar lo que establece la presente normativa en relación con los siguientes aspectos:	-
	- La implementación de un marco de seguridad de la información.	-
	- El compromiso del personal con la seguridad de la información.	-
	- La seguridad física y ambiental.	-
	- La seguridad en las operaciones y comunicaciones.	-

Capítulo I Normas de aplicación general		
Norma	Inciso	Aplica
	- El control de acceso.	-
	- La seguridad en la implementación y mantenimiento de software e infraestructura tecnológica.	-
	- La continuidad de los servicios de TI.	-
	Además debe establecer las medidas de seguridad relacionadas con: - El acceso a la información por parte de terceros y la contratación de servicios prestados por éstos.	-
	- El manejo de la documentación.	√
	- La terminación normal de contratos, su rescisión o resolución.	-
	- La salud y seguridad del personal.	-
	- Las medidas o mecanismos de protección que se establezcan deben mantener una proporción razonable entre su costo y los riesgos asociados.	-
1.4.1 Implementación de un marco de seguridad de la información	La organización debe implementar un marco de seguridad de la información, para lo cual debe: a. Establecer un marco metodológico que incluya la clasificación de los recursos de TI, según su criticidad, la identificación y evaluación de riesgos, la elaboración e implementación de un plan para el establecimiento de medidas de seguridad, la evaluación periódica del impacto de esas medidas y la ejecución de procesos de concienciación y capacitación del personal.	-
	b. Documentar y mantener actualizadas las responsabilidades tanto del personal de la organización como de terceros relacionados.	√
	c. Mantener una vigilancia constante sobre todo el marco de seguridad y definir y ejecutar periódicamente acciones para su actualización.	-
1.4.2 Compromiso del personal con la seguridad de la información	El personal de la organización debe conocer y estar comprometido con las regulaciones sobre seguridad y confidencialidad, con el fin de reducir los riesgos de error humano, robo, fraude o uso inadecuado de los recursos de TI. Para ello, el jerarca, debe: a. Informar y capacitar a los empleados sobre sus	-

Capítulo I Normas de aplicación general		
Norma	Inciso	Aplica
	responsabilidades en materia de seguridad, confidencialidad y riesgos asociados con el uso de las TI.	
	b. Implementar mecanismos para vigilar el debido cumplimiento de dichas responsabilidades.	-
	c. Establecer, cuando corresponda, acuerdos de confidencialidad y medidas de seguridad específicas relacionadas con el manejo de la documentación y rescisión de contratos.	-
1.4.3 Seguridad física y ambiental	La organización debe proteger los recursos de TI estableciendo un ambiente físico seguro y controlado, con medidas de protección suficientemente fundamentadas en políticas vigentes y análisis de riesgos. Como parte de esa protección debe considerar:	-
	a. Los controles de acceso a las instalaciones: seguridad perimetral, mecanismos de control de acceso a recintos o áreas de trabajo, protección de oficinas, separación adecuada de áreas.	-
	b. La ubicación física segura de los recursos de TI.	-
	c. El ingreso y salida de equipos de la organización.	-
	d. El debido control de los servicios de mantenimiento.	-
	e. Los controles para el desecho y reutilización de recursos de TI.	-
	f. La continuidad, seguridad y control del suministro de energía eléctrica, del cableado de datos y de las comunicaciones inalámbricas.	-
	g. El acceso de terceros.	-
	h. Los riesgos asociados con el ambiente	-
1.4.4 Seguridad en las operaciones y comunicaciones	La organización debe implementar las medidas de seguridad relacionadas con la operación de los recursos de TI y las comunicaciones, minimizar su riesgo de fallas y proteger la integridad del software y de la información. Para ello debe:	-
	a. Implementar los mecanismos de control que permitan asegurar la <i>no negación</i> , la autenticidad, la integridad y la confidencialidad de las	

Capítulo I Normas de aplicación general		
Norma	Inciso	Aplica
	transacciones y de la transferencia o intercambio de información.	
	b. Establecer procedimientos para proteger la información almacenada en cualquier tipo de medio fijo o removible (papel, cintas, discos, otros medios), incluso los relativos al manejo y desecho de esos medios.	-
	c. Establecer medidas preventivas, detectivas y correctivas con respecto a software "malicioso" o virus.	-
1.4.5 Control de acceso	La organización debe proteger la información de accesos no autorizados. Para dicho propósito debe:  a. Establecer un conjunto de políticas, reglas y procedimientos relacionados con el acceso a la información, al software de base y de aplicación, a las bases de datos y a las terminales y otros recursos de comunicación.	√
	b. Clasificar los recursos de TI en forma explícita, formal y uniforme de acuerdo con términos de sensibilidad.	-
	c. Definir la propiedad, custodia y responsabilidad sobre los recursos de TI.	-
	d. Establecer procedimientos para la definición de perfiles, roles y niveles de privilegio, y para la identificación y autenticación para el acceso a la información, tanto para usuarios como para recursos de TI.	-
	e. Asignar los derechos de acceso a los usuarios de los recursos de TI, de conformidad con las políticas de la organización bajo el principio de <i>necesidad de saber</i> o <i>menor privilegio</i> . Los propietarios de la información son responsables de definir quiénes tienen acceso a la información y con qué limitaciones o restricciones.	-
	f. Implementar el uso y control de medios de autenticación (identificación de usuario, contraseñas y otros medios) que permitan identificar y responsabilizar a quienes utilizan los	-

Capítulo I Normas de aplicación general		
Norma	Inciso	Aplica
	recursos de TI. Ello debe acompañarse de un procedimiento que contemple la requisición, aprobación, establecimiento, suspensión y desactivación de tales medios de autenticación, así como para su revisión y actualización periódica y atención de usos irregulares.	
	g. Establecer controles de acceso a la información impresa, visible en pantallas o almacenada en medios físicos y proteger adecuadamente dichos medios.	-
	h. Establecer los mecanismos necesarios (pistas de auditoría) que permitan un adecuado y periódico seguimiento al acceso a las TI.	-
	i. Manejar de manera restringida y controlada la información sobre la seguridad de las TI.	-
1.4.6 Seguridad en la implementación y mantenimiento de software e infraestructura tecnológica	a. Definir previamente los requerimientos de seguridad que deben ser considerados en la implementación y mantenimiento de software e infraestructura.	-
	b. Contar con procedimientos claramente definidos para el mantenimiento y puesta en producción del software e infraestructura.	√
	c. Mantener un acceso restringido y los controles necesarios sobre los ambientes de desarrollo, mantenimiento y producción	√
	d. Controlar el acceso a los programas fuente y a los datos de prueba.	√
1.4.7 Continuidad de los servicios de TI	La organización debe mantener una continuidad razonable de sus procesos y su interrupción no debe afectar significativamente a sus usuarios. Como parte de ese esfuerzo debe documentar y poner en práctica, en forma efectiva y oportuna, las acciones preventivas y correctivas necesarias con base en los planes de mediano y largo plazo de la organización, la evaluación e impacto de los riesgos y la clasificación de sus recursos de TI según su criticidad.	-
1.5 Gestión de proyectos	La organización debe administrar sus proyectos de TI de manera que logre sus objetivos, satisfaga los requerimientos y cumpla con los términos de calidad, tiempo y presupuesto óptimos preestablecidos.	-
1.6 Decisiones sobre asuntos estratégicos de TI	El jerarca debe apoyar sus decisiones sobre asuntos estratégicos de TI en la asesoría de una representación razonable de la organización que coadyuve a mantener la concordancia con la estrategia institucional, a establecer las prioridades de los proyectos de TI, a	-

Norma	Capítulo I Normas de aplicación general Inciso	Aplica
	lograr un equilibrio en la asignación de recursos y a la adecuada atención de los requerimientos de todas las unidades de la organización.	
1.7 Cumplimiento de obligaciones relacionadas con la gestión de TI	La organización debe identificar y velar por el cumplimiento del marco jurídico que tiene incidencia sobre la gestión de TI con el propósito de evitar posibles conflictos legales que pudieran ocasionar eventuales perjuicios económicos y de otra naturaleza.	-

Capítulo III Implementación de tecnologías de información		
Norma	Inciso	Aplica
3.1 Consideraciones generales de la implementación de TI	a. Adoptar políticas sobre la justificación, autorización y documentación de solicitudes de implementación o mantenimiento de TI.	√
	b. Establecer el respaldo claro y explícito para los proyectos de TI tanto del jerarca como de las áreas usuarias.	-
	c. Garantizar la participación activa de las unidades o áreas usuarias, las cuales deben tener una asignación clara de responsabilidades y aprobar formalmente las implementaciones realizadas.	√
	d. Instaurar líderes de proyecto con una asignación clara, detallada y documentada de su autoridad y responsabilidad	-
	e. Analizar alternativas de solución de acuerdo con criterios técnicos, económicos, operativos y jurídicos, y lineamientos previamente establecidos.	-
	f. Contar con una definición clara, completa y oportuna de los requerimientos, como parte de los cuales debe incorporar aspectos de control, seguridad y auditoría bajo un contexto de costo – beneficio.	√
	g. Tomar las provisiones correspondientes para garantizar la disponibilidad de los recursos económicos, técnicos y humanos requeridos.	-
	h. Formular y ejecutar estrategias de implementación que incluyan todas las medidas para minimizar el riesgo de que los proyectos no logren sus objetivos, no satisfagan los requerimientos o no cumplan con los términos de tiempo y costo preestablecidos.	-
	i. Promover su independencia de proveedores de hardware, software, instalaciones y servicios.	-
	3.2 Implementación de software	a. Observar lo que resulte aplicable de la norma 3.1 anterior.
b. Desarrollar y aplicar un marco metodológico que guíe los procesos de implementación y considere la definición de requerimientos, los estudios de factibilidad, la elaboración de diseños, la programación y pruebas, el desarrollo de la documentación, la conversión de datos y la puesta en producción, así como también la evaluación post-implantación de la satisfacción de los requerimientos.		√
c. Establecer los controles y asignar las funciones, responsabilidades y permisos de acceso al personal a cargo de las labores de implementación y mantenimiento de software.		√
d. Controlar la implementación del software en el ambiente de producción y garantizar la integridad de datos y programas en los procesos de conversión y migración.		√

Capítulo III Implementación de tecnologías de información		
Norma	Inciso	Aplica
	e. Definir los criterios para determinar la procedencia de cambios y accesos de emergencia al software y datos, y los procedimientos de autorización, registro, supervisión y evaluación técnica, operativa y administrativa de los resultados de esos cambios y accesos.	√
	f. Controlar las distintas versiones de los programas que se generen como parte de su mantenimiento.	√
3.3 Implementación de infraestructura tecnológica	La organización debe adquirir, instalar y actualizar la infraestructura necesaria para soportar el software de conformidad con los modelos de arquitectura de información e infraestructura tecnológica y demás criterios establecidos. Como parte de ello debe considerar lo que resulte aplicable de la norma 3.1 anterior y los ajustes necesarios a la infraestructura actual.	√
3.4 Contratación de terceros para la implementación y mantenimiento de software e infraestructura	a. Observar lo que resulte aplicable de las normas 3.1, 3.2 y 3.3 anteriores.	-
	b. Establecer una política relativa a la contratación de productos de software e infraestructura.	-
	c. Contar con la debida justificación para contratar a terceros la implementación y mantenimiento de software e infraestructura tecnológica.	-
	d. Establecer un procedimiento o guía para la definición de los “términos de referencia” que incluyan las especificaciones y requisitos o condiciones requeridos o aplicables, así como para la evaluación de ofertas	-
	e. Establecer, verificar y aprobar formalmente los criterios, términos y conjunto de pruebas de aceptación de lo contratado; sean instalaciones, hardware o software.	√
	f. Implementar un proceso de transferencia tecnológica que minimice la dependencia de la organización respecto de terceros contratados para la implementación y mantenimiento de software e infraestructura tecnológica	-

Capítulo IV Prestación de servicios y mantenimiento		
Norma	Inciso	Aplica
4.1 Definición y administración de acuerdos de servicio	a. Tener una comprensión común sobre: exactitud, oportunidad, confidencialidad, autenticidad, integridad y disponibilidad.	-
	b. Contar con una determinación clara y completa de los servicios y sus atributos, y analizar su costo y beneficio.	-
	c. Definir con claridad las responsabilidades de las partes y su sujeción a las condiciones establecidas	√
	d. Establecer los procedimientos para la formalización	√

Capítulo IV Prestación de servicios y mantenimiento		
Norma	Inciso	Aplica
	de los acuerdos y la incorporación de cambios en ellos	
	e. Definir los criterios de evaluación sobre el cumplimiento de los acuerdos	√
	f. Revisar periódicamente los acuerdos de servicio, incluidos los contratos con terceros	√
4.2 Administración y operación de la plataforma tecnológica	a. Establecer y documentar los procedimientos y las responsabilidades asociados con la operación de la plataforma.	-
	b. Vigilar de manera constante la disponibilidad, capacidad, desempeño y uso de la plataforma, asegurar su correcta operación y mantener un registro de sus eventuales fallas	-
	c. Identificar eventuales requerimientos presentes y futuros, establecer planes para su satisfacción y garantizar la oportuna adquisición de recursos de TI requeridos tomando en cuenta la obsolescencia de la plataforma, contingencias, cargas de trabajo y tendencias tecnológicas	-
	d. Controlar la composición y cambios de la plataforma y mantener un registro actualizado de sus componentes (hardware y software), custodiar adecuadamente las licencias de software y realizar verificaciones físicas periódicas	-
	e. Controlar la ejecución de los trabajos mediante su programación, supervisión y registro	-
	f. Mantener separados y controlados los ambientes de desarrollo y producción.	-
	g. Brindar el soporte requerido a los equipos principales y periféricos	-
	h. Definir formalmente y efectuar rutinas de respaldo, custodiar los medios de respaldo en ambientes adecuados, controlar el acceso a dichos medios y establecer procedimientos de control para los procesos de restauración	-
	i. Controlar los servicios e instalaciones externos	√
4.3 Administración de los datos	La organización debe asegurarse de que los datos que son procesados mediante TI corresponden a transacciones válidas y debidamente autorizadas, que son procesados en forma completa, exacta y oportuna, y transmitidos, almacenados y desechados en forma íntegra y segura	-
4.4 Atención de requerimientos de los usuarios de TI	La organización debe hacerle fácil al usuario el proceso para solicitar la atención de los requerimientos que le surjan al utilizar las TI. Asimismo, debe atender tales requerimientos de manera eficaz, eficiente y oportuna; y dicha atención debe constituir un mecanismo de aprendizaje que permita minimizar los costos asociados y la recurrencia	√

Capítulo IV Prestación de servicios y mantenimiento		
Norma	Inciso	Aplica
4.5 Manejo de incidentes	La organización debe identificar, analizar y resolver de manera oportuna los problemas, errores e incidentes significativos que se susciten con las TI. Además, debe darles el seguimiento pertinente, minimizar el riesgo de recurrencia y procurar el aprendizaje necesario	-
4.6 Administración de servicios prestados por terceros	a. Establecer los roles y responsabilidades de terceros que le brinden servicios de TI.	-
	b. Establecer y documentar los procedimientos asociados con los servicios e instalaciones contratados a terceros	-
	c. Vigilar que los servicios contratados sean congruentes con las políticas relativas a calidad, seguridad y seguimiento establecidas por la organización.	-
	d. Minimizar la dependencia de la organización respecto de los servicios contratados a un tercero	-
	e. Asignar a un responsable con las competencias necesarias que evalúe periódicamente la calidad y cumplimiento oportuno de los servicios contratados.	-

Capítulo V Seguimiento		
Norma	Inciso	Aplica
5.1 Seguimiento de los procesos de TI	La organización debe asegurar el logro de los objetivos propuestos como parte de la gestión de TI, para lo cual debe establecer un marco de referencia y un proceso de seguimiento en los que defina el alcance, la metodología y los mecanismos para vigilar la gestión de TI. Asimismo, debe determinar las responsabilidades del personal a cargo de dicho proceso	-
5.2 Seguimiento y evaluación del control interno en TI	El jerarca debe establecer y mantener el sistema de control interno asociado con la gestión de las TI, evaluar su efectividad y cumplimiento y mantener un registro de las excepciones que se presenten y de las medidas correctivas implementadas.	-
5.3 Participación de la Auditoría Interna	La actividad de la Auditoría Interna respecto de la gestión de las TI debe orientarse a coadyuvar, de conformidad con sus competencias, a que el control interno en TI de la organización proporcione una garantía razonable del cumplimiento de los objetivos en esa materia.	-

En cuanto a las Normas Técnicas para la Gestión y el Control de las Tecnologías de la Información de la CGR, podemos clasificarlas dentro de las funciones del PADSÍ, como Administrativas determinando los lineamientos de la metodología y de orden Técnico propias de la implementación o ejecución de las labores a realizar, cabe destacar que el cuadro anterior solo contiene los capítulos de las normas aplicables total o parcialmente, siendo el capítulo II “Planificación y Organización” de las Normas un apartado de carácter administrativo sobre planificación no aplicables dentro de alcance del proyecto de la MATI.

## Conclusiones

De acuerdo al presente estudio, se pretende cumplir con el tercer objetivo específico planteado en el proyecto de la MATI-UNA con respecto a la actualización de la plataforma de desarrollo de sistemas, lo cual permitirá suplir las herramientas necesarias para cumplir con los objetivos del Plan Estratégico Institucional (PETIC) 2011-2016. Según lo indicado por las Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de la Información de la Contraloría General de República.

Básicamente algunas normas de la Contraloría General de la República aplican al Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales y serán consideradas en el servicio ofrecido por dicho proceso.

## **Apéndice #4. Necesidades de Capacitación**

TEMARIO DE CAPACITACIÓN PARA  
ANALISTAS DE SISTEMAS

*San José, JULIO del 2015*

## Contenido

Capacitación para Analistas de Sistemas .....	186
Temas Requeridos.....	186
Capacitaciones Previas .....	188
Experiencia Previa .....	188

# Capacitación para Analistas de Sistemas

## Temas Requeridos

### OBJETIVOS:

- Reconocer las diferentes tecnologías disponibles para desarrollo Web con la plataforma ASP.NET.
- Conocer y aprovechar mejoras del lenguaje C# útiles en el desarrollo de aplicaciones de negocio.
- Aprender a utilizar el Entity Framework para la construcción de código de acceso a datos, reconociendo las diferentes formas de construcción de Modelos de Datos disponibles.
- Conocer cómo aplicar Language INtegrated Query en la consulta de diferentes fuentes de datos.
- Aprender a utilizar Windows Communication Foundation y ASP.NET Web API en el desarrollo de servicios.
- Reconocer el soporte brindado por ASP.NET MVC para el desarrollo de aplicaciones Web para dispositivos móviles.
- Construir una aplicación de negocios utilizando ASP.NET MVC y Entity Framework.
- Aprender cómo aplicar pruebas unitarias a código de .NET y en particular de ASP.NET MVC.
- Conocer los beneficios que puede brindar a una aplicación Web construida en ASP.NET MVC el aprovechamiento de bibliotecas de JavaScript como jQuery.

## METODOLOGÍA:

- El proceso de aplicación de lo aprendido al desarrollo del producto será en forma incremental, aplicando inicialmente los conceptos generales hasta llegar a los más específicos y avanzados.
- Se debe realizar presentaciones magistrales por parte del entrenador para introducir a los analistas en los contenidos básicos, cuyos conceptos son necesarios para los temas avanzados. Se debe ofrecer ejercicios prácticos específicos para facilitar la afirmación de los conceptos.

## Temas

- Desarrollo con ASP.NET como plataforma de programación
- Desarrollo de Acceso a Datos
- Desarrollo de Servicios
- Desarrollo del lado de cliente con jQuery
- Desarrollo de aplicaciones Web con ASP.NET MVC
- Unit Testing

## Capacitaciones Previas

Capacitación en Tecnología .Net (C#)	
Funcionarios:	Capacitaciones:
Rosa Gomez Rivera	<ul style="list-style-type: none"><li>• Creating, developing and deploying Web Applications by using Microsoft Visual Studio 2010.</li><li>• Implementing Advance Technologies Supported by Microsoft Visual Studio 2010.</li></ul>
Marjorie Chavarria Nerio	
Obed Salinas Díaz	
Edwin Lopez Paniagua	
Legner Alvarado Martinez	
Fechas: Noviembre de 2011 a Enero 2012 Impartido por: Grupo ASESOR. S.A Grupo #1	

Capacitación en Tecnología .Net (C#)	
Funcionarios:	Capacitaciones:
Cindy Chaves Alpizar	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de Aplicaciones WEB con C# Microsoft Visual Studio 2010 (.NET Framework 4.0)</li></ul>
Nancy Hall Loria	
José Castillo Sánchez	
Mario Rodriguez Fajardo	
Jaime Barboza Fernández	
German Hernández Inces	
Cristian Rodriguez Caicedo	
Fechas: Noviembre de 2012 Impartido por: Babel Software S.A Grupo #2	

## Experiencia Previa

**.Net:** Actualmente no existen desarrollos realizados mediante la tecnología Microsoft Visual Studio .Net, por lo que los funcionarios del Proceso de Administración de Sistemas Institucionales PADSÍ no cuentan con la experiencia en esta tecnología. Sin embargo existen sistemas desarrollados mediante la plataforma .Net, los cuales son desarrollados por empresas externas mediante contratación.

Actualmente los sistemas desarrollados mediante .Net, se encuentran en etapa de garantía con las empresas proveedoras, por lo que contractualmente son éstos los responsables de realizar el mantenimiento respectivo.

## **Apéndice #5. Análisis de Interfaces**

Documento de Descripción de Interfaces

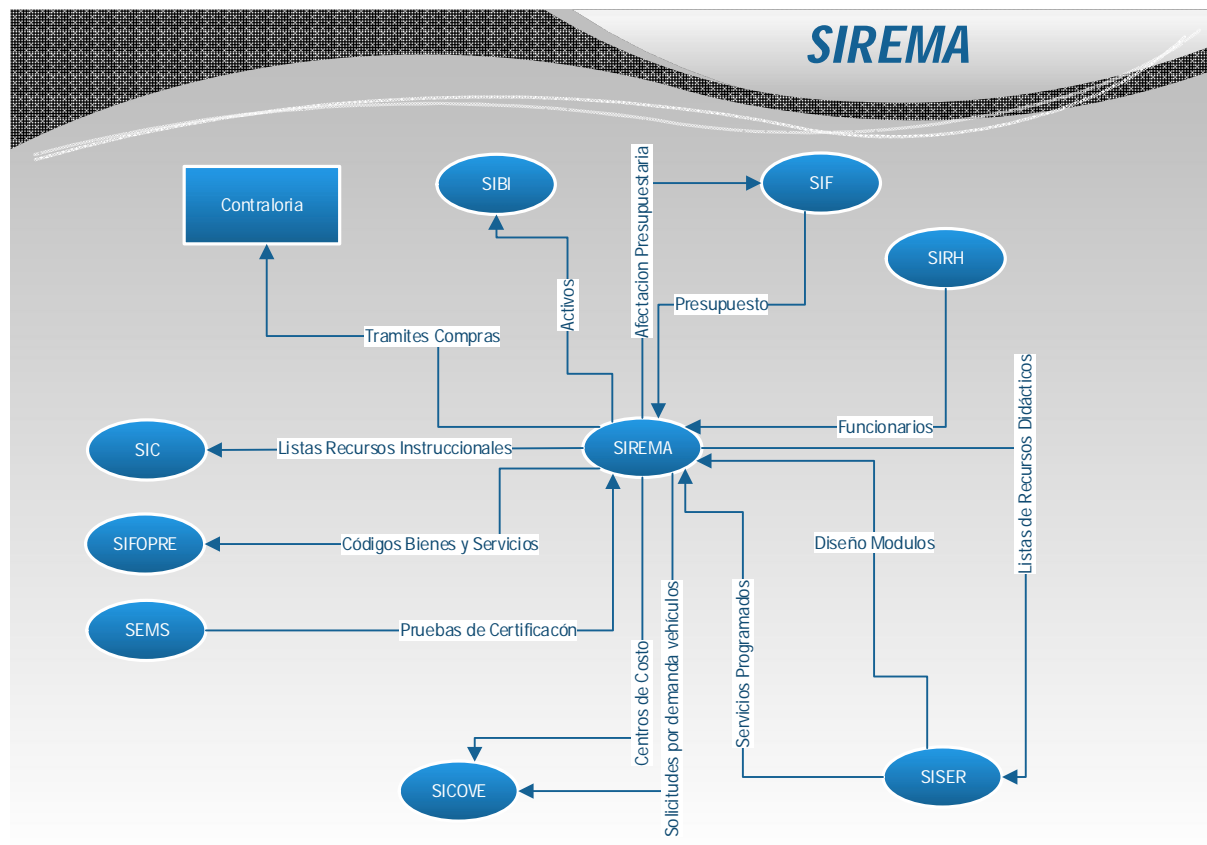
## **Sistemas Institucionales**

San José, julio del 2015

## **PRESENTACIÓN**

El presente documento se encuentra dirigido tanto al personal técnico como el personal Usuario de los Sistemas de Información Institucionales del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). El mismo contiene la descripción de la funcionalidad de cada una de las interfaces que se encuentran entre los sistemas de información así como un diagrama que muestre de forma más ilustrativa las conexiones entre los diferentes Sistemas de Información.

## Sistema de Recursos Materiales – SIREMA



### Interfaces Existentes del SIREMA

Sistema	Nombre de la Interface
SIAC	Trámites de compras
SIBI	Activos
SIF	Afectación Presupuestaria, Presupuesto
SIRH	Funcionarios
SISER	Diseño de Módulos
SISER	Servicios programados

SICOVE	Centros de Costo, Solicitudes por demanda de vehículos
SEMS	Pruebas de Certificación
SIFOPRE	Catalogo bienes y servicios
SIC	Listas recursos Instruccionales
Servidor de Correo Electrónico	Vales y licitaciones

### Descripción de las Interfaces del SIREMA

<b>Sistema:</b>	SIAC (Sistema Integrado de Actividad Contractual)
<b>Nombre de la Interface:</b>	Tramites de compras
<b>Descripción:</b> La información de los trámites de compras creados en el SIREMA es enviada al Sistema SIAC de la Contraloría General de la Republica.	

<b>Sistema:</b>	SIBI
<b>Nombre de la Interface:</b>	Activos
<b>Descripción:</b> La información de todos los activos adquiridos por el INA Ingresados y plaqueados mediante el SIREMA es enviada al SIBI.	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Afectación presupuestaria
<b>Descripción:</b> Para todos los trámites de compra se hace necesario realizar ajustes, reservas, compromisos, etc. los cuales afectan el presupuesto de forma directa en el sistema SIF.	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Presupuesto
<b>Descripción:</b> Para todos los trámites de compra se hace necesario realizar consultas del presupuesto de forma directa en el sistema SIF.	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Para realizar vales, solicitudes de despacho, etc. Se hace necesario realizar consultas al Sistema SIRH, para verificar si es funcionario del INA y su estado (activo o inactivo).	

<b>Sistema:</b>	SISER
<b>Nombre de la Interface:</b>	Diseño módulos
<b>Descripción:</b> Para realizar listas de recursos Instruccionales se hace necesario realizar consultas al Sistema SISER, para verificar el Diseño de Módulos se encuentre activo.	

<b>Sistema:</b>	SISER
<b>Nombre de la Interface:</b>	Servicios programados
<b>Descripción:</b> Para realizar las solicitudes de despacho, despachos, expediente del instructor se hace necesario realizar consultas al Sistema SISER, para verificar los Servicios Programados se encuentren activos.	

<b>Sistema:</b>	SICOVE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Centros costo
<b>Descripción:</b> El Sistema SIREMA le facilita de modo consulta los diferentes centros de costos a los que pertenecen los usuarios al SICOVE.	

<b>Sistema:</b>	SICOVE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Solicitudes por demanda de vehículos
<b>Descripción:</b> Para que en el SICOVE se puedan realizar las solicitudes de Mantenimientos Preventivos, el SIREMA le suministra la información del Catálogo de Bienes y Servicios, Catalogo de Proveedores, Centros de Costo, solicitudes de compra y órdenes de compra.	

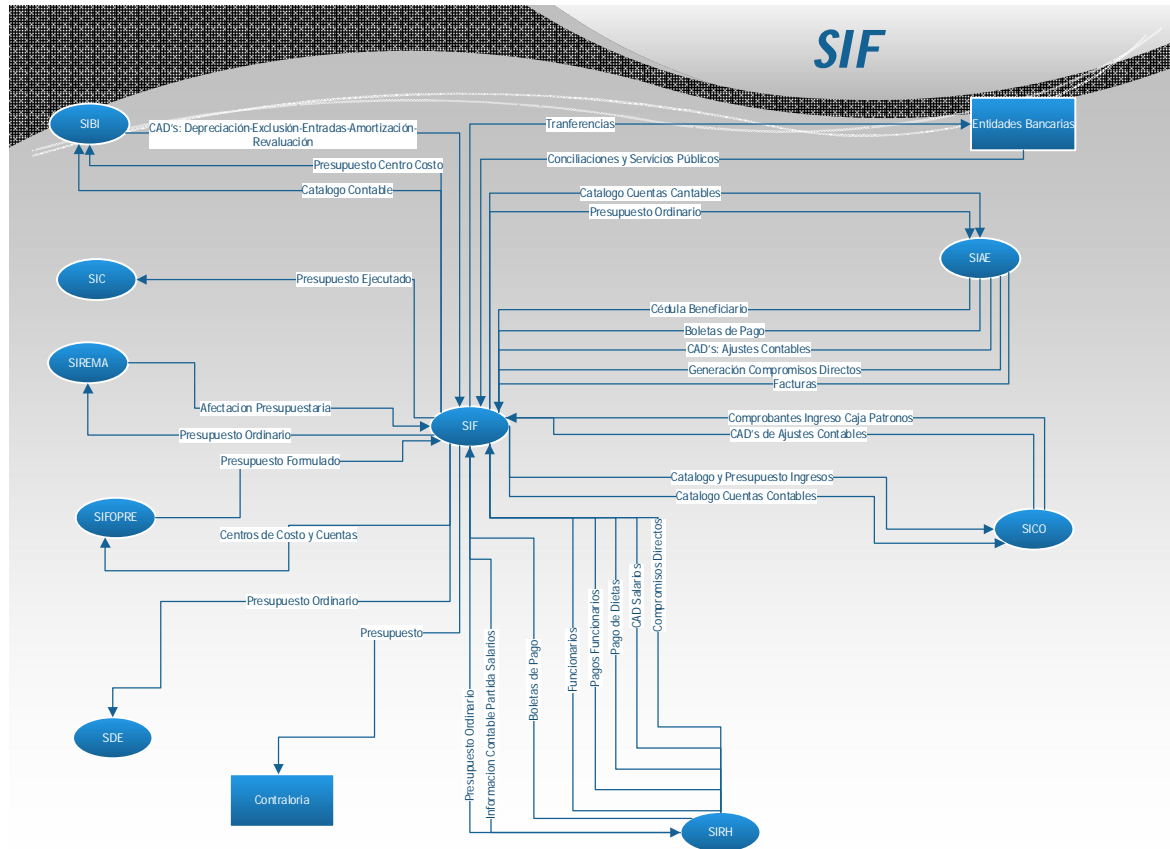
<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Pruebas de certificación
<b>Descripción:</b> Para realizar las solicitudes de despacho, despachos, expediente del instructor se hace necesario realizar consultas al Sistema SEMS, para verificar que exista matricula, cantidad de alumnos, fecha de inicio de la prueba y el instructor.	

<b>Sistema:</b>	SIFOPRE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Catalogo bienes y servicios
<b>Descripción:</b> El Sistema SIREMA le facilita de modo consulta el Catálogo de Bienes y Servicios activos al SIFOPRE, para la planificación y proyección.	

<b>Sistema:</b>	SIC
<b>Nombre de la Interface:</b>	Listas recursos instruccionales
<b>Descripción:</b> El Sistema SIREMA le facilita de modo consulta las Listas de Recursos Instruccionales al SIC, para realizar los costeos.	

<b>Interfaces con el Servidor de Correo Electrónico</b>	
<b>Proceso:</b>	<b>Sistema de Recursos Materiales</b>
<b>Descripción:</b> El sistema registra, realiza las compras del I.N.A. por licitaciones y vales; almacena y distribuye los artículos de bienes y servicios.	

## Sistema de Información Financiera – SIF



### Interfaces Existentes del SIF

Sistema	Nombre de la Interface
SIBI	Catálogo Contable
SIBI	CAD'S: Depreciación, exclusión, entradas, amortización y revaluación
SIBI	Presupuesto centro de costo
SIC	Presupuesto - ejecutado
SIREMA	Afectación presupuestaria
SIREMA	Presupuesto ordinario

SIFOPRE	Formulación presupuestaria
SIFOPRE	Centros de costos y cuentas presupuestarias
SDE	Presupuesto
SIAE	Catalogo cuentas contables, presupuesto, boletas de pago, Cad's, facturas, compromisos directos
SICO	Comprobantes de ingreso de caja – patronos
SICO	Cad's de ajustes contables
SIRH	Presupuesto ordinario, Información contable partida salarios, Boletas de pago, Funcionarios, Pagos funcionarios, Pagos dietas, Cad's salarios
CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA.	Presupuesto
ENTIDADES BANCARIAS	Transferencias, Conciliaciones y servicios públicos

### Descripción de las Interfaces del SIF

<b>Sistema:</b>	SIBI
<b>Nombre de la Interface:</b>	Catálogo contable
<b>Descripción:</b> Esta interface permite al SIBI obtener del SIF el catálogo de cuentas contables necesarias para efectuar las debidas afectaciones que realizan los movimientos de los Comprobantes de Auxiliar de Diario (CAD's) de Depreciación, Exclusión, Entradas, Amortización y Revaluación.	

<b>Sistema:</b>	SIBI
<b>Nombre de la Interface:</b>	CAD'S: Depreciación, exclusión, entradas, amortización y revaluación
<b>Descripción:</b> Esta interface permite al SIBI insertar los movimientos de los CAD's de Depreciación, Exclusión, Entradas, Amortización y Revaluación, los cuales realizan afectaciones a las cuentas contables.	

<b>SISTEMA:</b>	SIBI
<b>Nombre de la Interface:</b>	Presupuesto centro de costo
<b>Descripción:</b> Esta interface es la que le permite a SIBI obtener los centros de costos que se encuentran registrados en el Sistema Financiero, los cuales son utilizados para definir las ubicaciones de los activos.	

<b>Sistema:</b>	SIC
<b>Nombre de la Interface:</b>	Presupuesto – ejecutado
<b>Descripción:</b> Esta interface le permite al Sistema de Información de Costos obtener toda la información relacionada al presupuesto ejecutado, con el fin de definir el gasto realizado por cada centro de costo.	

<b>Sistema:</b>	SIREMA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Afectación presupuestaria
<b>Descripción:</b> Esta interface permite trasladar del SIREMA al SIF todos los movimientos relacionados a las órdenes de compra, reservas, compromisos directos, vales de caja chica; los cuales afectan el presupuesto en ejecución.	

<b>Sistema:</b>	SIREMA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Presupuesto ordinario
<b>Descripción:</b> Esta interface le permite al SIREMA obtener del SIF los centros de costo, metas y subpartida, dado que son necesarios para la verificación de saldos presupuestarios para efectuar los pagos de las órdenes de compra, compromisos directos y vales de caja chica; así como la generación de reservas presupuestarias.	

<b>Sistema:</b>	SIFOPRE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Formulación presupuestaria
<b>Descripción:</b> Esta interface es la encargada de trasladar el presupuesto formulado desde el Sistema de Información Presupuestaria (SIFOPRE) al Sistema Financiero (SIF), con el fin de que sea ejecutado en el periodo que corresponde.	

<b>Sistema:</b>	SIFOPRE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Centros de costos y cuentas presupuestarias
<b>Descripción:</b> Esta interface es la encargada de trasladar los centros de costos y cuentas presupuestarias al SIFOPRE, esto con el fin de que se actualicen los centros de costos y cuentas utilizadas en la formulación presupuestaria.	

<b>Sistema:</b>	SDE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Presupuesto

**Descripción:** Esta interface es que le permite al SDE obtener los centros de costos y cuentas presupuestarias del SIF, esto con el fin de verificar los saldos presupuestarios.

<b>Sistema:</b>	CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA.
<b>Nombre de la Interface:</b>	Presupuesto
<b>Descripción:</b> Esta interface es la encargada de remitir la información del presupuesto a la Contraloría General de la República.	

<b>Sistema:</b>	ENTIDADES BANCARIAS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Transferencias
<b>Descripción:</b> Esta interface es la que permite que realizar archivo para remitir la información relacionada a los pagos.	

<b>Sistema:</b>	ENTIDADES BANCARIAS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Conciliaciones y servicios públicos
<b>Descripción:</b> Esta interface es la que permite que realizar las cargas de los archivos de los servicios públicos y conciliación bancaria.	

<b>Sistema:</b>	SIAE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Catalogo cuentas contables

**Descripción:** Esta interface es que le permite al SIAE obtener el catálogo de las cuentas contables que se encuentran en SIF, las cuales son utilizadas para la confección de los Comprobantes de Auxiliar de Diario (CAD's) y así realizar los respectivos ajustes contables

<b>Sistema:</b>	SIAE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Presupuesto ordinario
<b>Descripción:</b> Esta interface es que le permite al SIAE obtener los centros de costos y cuentas presupuestarias del SIF, esto con el fin de verificar los saldos presupuestarios, los cuales son necesarios para la confección de los compromisos directos (pagos a estudiantes).	

<b>Sistema:</b>	SIAE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Cédula beneficiario
<b>Descripción:</b> Esta interface le permite al SIAE registrar en SIF el nombre y la cédula de los estudiantes a los cuales se les realiza el pago de becas.	

<b>Sistema:</b>	SIAE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Boletas de pago
<b>Descripción:</b> Esta interface es la que permite al SIAE transferir al SIF la información relacionada a las boletas de pago de becas a estudiantes.	

<b>Sistema:</b>	SIAE
<b>Nombre de la Interface:</b>	CAD's de Ajustes Contables
<b>Descripción:</b> Esta interface es la que le permite al SIAE transferir la información de los comprobantes de auxiliar de diario al SIF, cuyo fin es realizar los ajustes respectivos a las cuentas contables cuando sea necesario.	

<b>Sistema:</b>	SIAE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Generación de compromisos directos
<b>Descripción:</b> Esta interface es la que le permite al SIAE transferir al SIF la información relacionada a los compromisos directos de pago a estudiantes.	

<b>Sistema:</b>	SIAE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Facturas
<b>Descripción:</b> Esta interface es la que le permite al SIAE transferir al SIF la información relacionada a las facturas mediante las cuales se realizan los pagos a estudiantes	

<b>Sistema:</b>	SICO
<b>Nombre de la Interface:</b>	Comprobantes de ingreso de caja – patronos
<b>Descripción:</b> Esta interface es la que le permite al SICO transferir la información relacionada al registro de ingresos de los pagos que realizan los patronos por morosidad.	

<b>Sistema:</b>	SICO
<b>Nombre de la Interface:</b>	Cad's de ajustes contables
<b>Descripción:</b> Esta interface es la que le permite al SICO realizar la transferencia de la información relacionada a los comprobantes de auxiliar de diario, los cuales contienen los movimientos contables que producen los comprobantes de ingresos de cajas.	

<b>Sistema:</b>	SICO
<b>Nombre de la Interface:</b>	Catalogo y presupuesto de ingresos
<b>Descripción:</b> Esta interface es la encargada de trasladar los centros de costos y cuentas presupuestarias al SICO, esto con el fin de que se realicen las consultas y registros al presupuesto de ingresos.	

<b>Sistema:</b>	SICO
<b>Nombre de la Interface:</b>	Catalogo cuentas contables
<b>Descripción:</b> Esta interface es que le permite al SICO obtener el catálogo de las cuentas contables que se encuentran en SIF, las cuales son utilizadas para la confección de los Comprobantes de Auxiliar de Diario (CAD's) y así realizar los respectivos ajustes contables.	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Presupuesto ordinario
<b>Descripción:</b> Esta interface es que le permite al SIRH obtener los centros de costos y cuentas presupuestarias del SIF, esto con el fin de verificar los saldos presupuestarios, los cuales son necesarios para realizar los CAD's que transfieren al SIF la información relacionada al pago de las planillas de salarios.	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Información contable partida salarios
<b>Descripción:</b> Esta interface le permite al SIRH obtener las cuantas contables relacionadas a pagos a salarios.	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Boletas de pago
<b>Descripción:</b> Esta interface es la que permite al SIRH transferir al SIF la información relacionada a las boletas de pago de pago de planillas de salarios	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Esta interface es la que le permite al SIF obtener del SIRH la información relacionada a la cédula y nombre de los funcionarios activos, los cuales son necesarios el registro de los vales, boletas, compromisos que se realizan en SIF.	

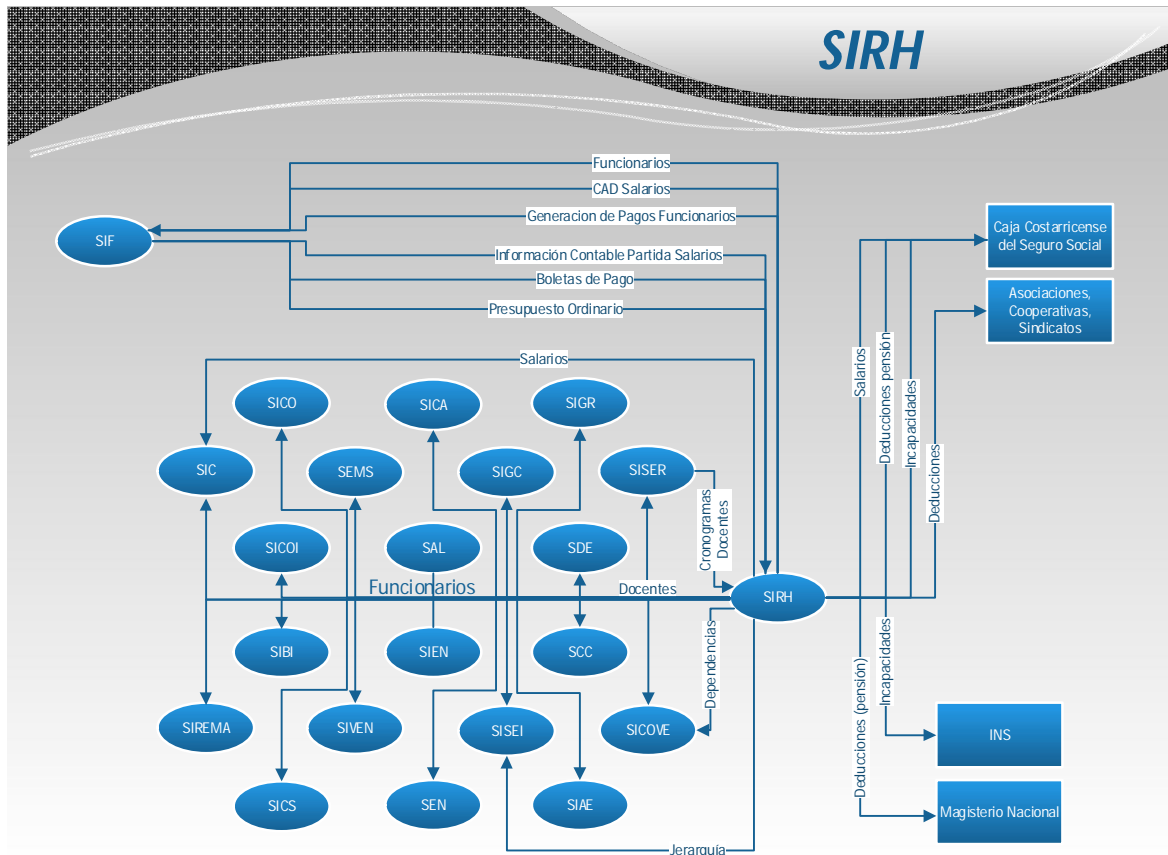
<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Pagos funcionarios
<b>Descripción:</b> Esta interface es la que le permite al SIRH registra en SIF los pagos que se deben realizar a los funcionarios.	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Pagos dietas
<b>Descripción:</b> Esta interface le permite al SIRH registrar en SIF los pagos de dietas a funcionarios.	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Cad's salarios
<b>Descripción:</b> Esta interface le permite al SIRH registrar en SIF el comprobante de auxiliar de diario con los movimientos presupuestarios generados por el pago de las planillas.	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Compromisos directos
<b>Descripción:</b> Esta interface permite al SIRH registrar en SIF los compromisos por pagos a funcionarios.	

## Sistema de Información Recursos Humanos – SIRH



### Interfaces Existentes en el SIRH

Sistema	Nombre de la Interface
SISER	Funcionarios
SICOVE	Funcionarios
SDE	Funcionarios
SCC	Funcionarios
SIGR	Funcionarios
SIAE	Funcionarios

SIGC	Funcionarios
SISEI	Funcionarios, Jerarquía
SICA	Funcionarios
SEN	Funcionarios
SAL	Funcionarios
SIEN	Funcionarios
SEMS	Funcionarios
SICO	Funcionarios
SICS	Funcionarios
SICOI	Funcionarios
SIBI	Funcionarios
SIVEN	Funcionarios
SIREMA	Funcionarios
SIC	Funcionarios
SIF	Funcionarios, CAD salarios, Generación de pagos de los funcionarios, Información contable partida de salarios, Boletas de pago, Presupuesto ordinario.
Caja Costarricense de Seguro Social (C.C.S.S)	Salarios, Deducciones pensión, Incapacidades,
Asociaciones, cooperativas y sindicatos	Deducciones
Instituto Nacional de Seguros (I.N.S)	Incapacidades
Magisterio Nacional	Deducciones (Pensiones)

## Descripción de las Interfaces del SIRH

<b>Sistema:</b>	SISER
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b>  Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias activas registradas.  Brinda información sobre los cronogramas de los docentes y su planificación de vacaciones.	

<b>Sistema:</b>	SICOVE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b>  Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias registradas.  Obtiene información de las dependencias del INA registradas	

<b>Sistema:</b>	SDE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b>  Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias registradas.	

<b>Sistema:</b>	SCC
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias activas registradas.	

<b>Sistema:</b>	SIGR
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias activas registradas.	

<b>Sistema:</b>	SIAE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias activas registradas.	

<b>Sistema:</b>	SIGC
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias activas registradas.	

<b>Sistema:</b>	SISEI
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b>	
<p>Obtiene el número de cedula, nombre y ubicación física de las personas funcionarias registradas.</p> <p>Obtiene información de las dependencias del INA registradas.</p> <p>Obtiene información de la jerarquía de aprobación de vacaciones.</p>	
<b>Nombre de la Interface:</b>	Jerarquía
<b>Descripción:</b>	
<p>Obtiene información de las dependencias del INA registradas.</p> <p>Obtiene información de la jerarquía de aprobación de vacaciones.</p>	

<b>Sistema:</b>	SICA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b>	
<p>Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias activas registradas.</p>	

<b>Sistema:</b>	SEN
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b>	
<p>Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias registradas.</p>	

<b>Sistema:</b>	SAL
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias registradas.	

<b>Sistema:</b>	SIEN
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias registradas.	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias activas registradas.	

<b>Sistema:</b>	SICO
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias registradas.	

<b>Sistema:</b>	SICS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias registradas.	

<b>Sistema:</b>	SICOI
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias activas registradas.	

<b>Sistema:</b>	SIBI
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias activas registradas.	

<b>Sistema:</b>	SIVEN
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias registradas.	

<b>Sistema:</b>	SIREMA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias activas registradas.	

<b>Sistema:</b>	SIC
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias registradas. Obtiene la información de los montos y los rubros salariales de los funcionarios.	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de cedula y el nombre de las personas funcionarias activas registradas.	
<b>Nombre de la Interface:</b>	CAD salarios
<b>Descripción:</b> Permite que el SIRH cree los CAD directamente en el sistema SIF	
<b>Nombre de la Interface:</b>	Generación de pagos de los funcionarios

<b>Descripción:</b>	
Registra los pagos que se deben realizar a los funcionarios	
<b>Nombre de la Interface:</b>	Información contable partida de salarios
<b>Descripción:</b>	
Recibe del SIRH el detalle de los salarios de las personas funcionarias.	
<b>Nombre de la Interface:</b>	Boletas de pago
<b>Descripción:</b>	
Genera las boletas de pago y su detalle	
<b>Nombre de la Interface:</b>	Presupuesto ordinario
<b>Descripción:</b>	
Obtiene la información del presupuesto, tales como estructuras presupuestarias, cuentas y saldos.	

<b>Entidad interface manual:</b>	Caja Costarricense de Seguro Social
<b>Nombre de la Interface:</b>	Salarios
<b>Descripción:</b> Obtiene la información de los salarios de los funcionarios por medio del SICERE.	
<b>Nombre de la Interface:</b>	Deducciones pensión
<b>Descripción:</b> Obtiene la información de las deducciones aplicadas a los funcionarios por concepto de régimen de pensión.	
<b>Nombre de la Interface:</b>	Incapacidades
<b>Descripción:</b> Obtiene la información de las incapacidades de los funcionarios y los subsidios no pagados para su respectivo trámite.	

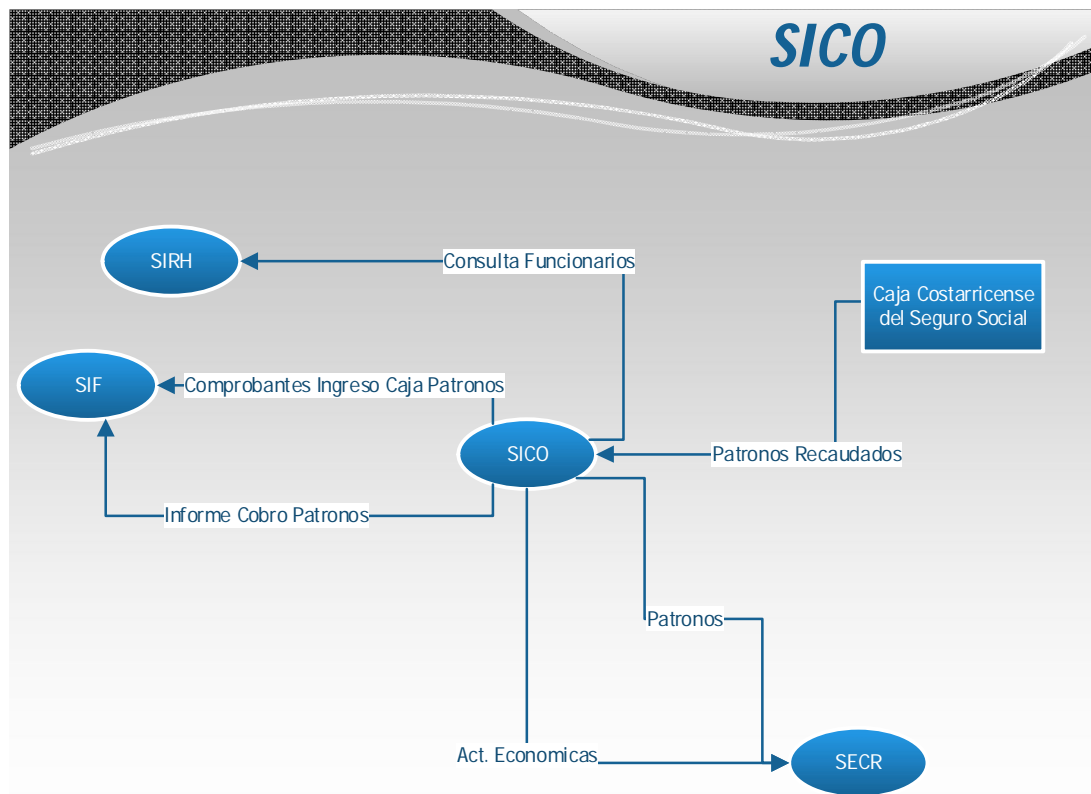
<b>Entidad:</b>	Asociaciones, cooperativas y sindicatos
<b>Nombre de la Interface:</b>	Deducciones
<b>Descripción:</b> Obtiene la información de las deducciones correspondientes a cada uno de estos gremios por diferentes conceptos.	

<b>Entidad:</b>	Instituto Nacional de Seguros
<b>Nombre de la Interface:</b>	Incapacidades
<b>Descripción:</b> Obtiene la información de las incapacidades del INS	

<b>Entidad:</b>	Magisterio Nacional
<b>Nombre de la Interface:</b>	Deducciones (pensión)
<b>Descripción:</b> Obtiene la información de las deducciones aplicadas a los funcionarios por concepto de régimen de pensión.	

<b>Interfaces con el Servidor de Correo Electrónico</b>	
<b>Proceso:</b>	Envío de notificaciones del módulo de vacaciones
El sistema envía notificaciones al solicitar, aprobar o rechazar vacaciones, de igual manera emite un reporte por correo de las vacaciones definidas en el cronograma del SISER para los funcionarios docentes si estos lo requieren.	

## Sistema de Información Inspección y Cobros – SICO



### Interfaces Existentes del SICO

Sistema	Nombre de la Interface
SIRH	Datos Generales de Funcionarios
SIF	Cuentas Contables, Ingreso y CAD
SECR	Patrones, Actividades Económicas
Caja Costarricense de Seguro Social (C.C.S.S)	Información de patronos y sus pendientes

## Descripción de las Interfaces del SICO

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Datos Generales de Funcionarios
<b>Descripción:</b> Por medio de esta interfaz, el SICO extrae del SIRH la información principal de los funcionarios de la institución, para los procesos de control de bitácoras, roles y perfiles, mantenimiento de los usuarios del sistema, entre otros.	

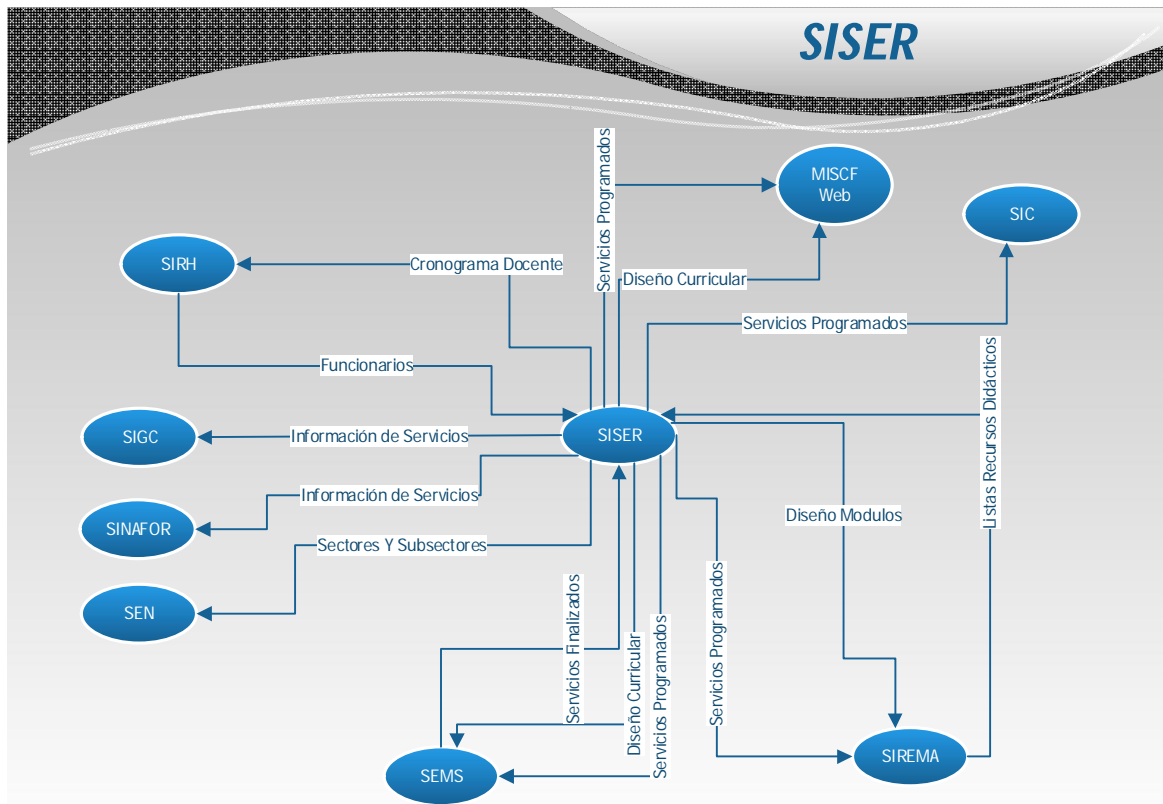
<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Cuentas Contables, Ingreso y CAD
<b>Descripción:</b> Por medio de esta interfaz, el SICO extrae del SIF la información de Cuentas Contables, Cuentas Ingreso y CAD, para realizar todos los procesos de validación de ingreso conciliación y registro entre otros.	

<b>Sistema:</b>	CCSS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Información de patronos y sus pendientes
<b>Descripción:</b> Por medio de esta interfaz, el SICO extrae de CCSS la información general los patronos y sus pendientes, para realizar todos los procesos de Inspección y cobro, entre otros.	

<b>Sistema:</b>	SECR
<b>Nombre de la Interface:</b>	Patronos
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SECR extrae del SICO la información principal de los patronos, para los procesos, evaluaciones y estadísticas entre otros.</p>	

<b>Sistema:</b>	SECR
<b>Nombre de la Interface:</b>	Actividades Económicas
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SECR extrae del SICO la información principal de las actividades económicas, para los procesos, evaluaciones y estadísticas entre otros.</p>	

## Sistema de Servicios de Formación y Capacitación– SISER



### Interfaces existentes en el SISER

Sistema	Nombre de la Interface
SIRH	Datos Generales de Funcionarios, Cronogramas Docentes
SINAFOR	Información de Servicios
SIC	Servicios programados
MISCF	Diseño curricular, Servicios programados
SEMS	Diseño curricular, Servicios finalizados, Servicios programados

SIGC	Información de Servicios
SEN	Sectores y subsectores

### Descripción de las Interfaces del SISER

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Cronogramas docentes
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SIRH verifica la información del personal docente, para validar la existencia de las actividades de vacaciones ordinarias y colectivas incluidas en los cronogramas de los docentes, para controlar la solicitud de vacaciones.</p>	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Datos funcionarios
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SISER extrae del SIRH la información principal de los funcionarios de la institución, para los procesos de confección de cronogramas docentes, mantenimiento de los usuarios del sistema, entre otros.</p>	

<b>Sistema:</b>	SIREMA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Listas de recursos didácticos
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SISER verifica en el SIREMA si los módulos de la oferta curricular cuentan con la LRD incluida, para que los Núcleos mantengan el control del diseño curricular y la asignación de los avales técnicos a los docentes.</p>	

<b>Sistema:</b>	SIREMA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Diseño de módulos
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SIREMA verifica los módulos incluidos en la oferta curricular para que los Núcleos puedan incluir las listas de recursos didácticos para las diferentes modalidades en que se pueden impartir, de acuerdo al criterio técnico de los Núcleos.</p>	

<b>Sistema:</b>	SIREMA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Servicios programados
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SIREMA extrae del SISER las referencias de los SCFP programados en los diferentes Centros Ejecutores, para que se puedan incluir las solicitudes de despacho de materiales, así como también el docente asignado al Servicio.</p>	

<b>Sistema:</b>	SIC
<b>Nombre de la Interface:</b>	Servicios programados
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SIC extrae del SISER las referencias de los SCFP programados en los diferentes Centros Ejecutores, para los procesos de costeo.</p>	

<b>Sistema:</b>	MISCF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Diseño curricular
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el MISCF extrae del SISER la información del diseño curricular para los SCFP que se requiere publicar en la Web, como por ejemplo: requisitos de ingreso, objetivos, conformación de los programas, duración, entre otros.</p>	

<b>Sistema:</b>	MISCF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Servicios programados
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el MISCF extrae del SISER las referencias de los SCFP programados en los diferentes Centros Ejecutores, para filtrar los grupos de los Servicios que se van a publicar en la Web y para los cuales están habilitadas las inscripciones.</p>	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Diseño curricular
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SEMS extrae del SISER, la información principal del diseño curricular, para mostrarla en los diferentes procesos del sistema, entre ellos: la matricula, liquidación de servicios, certificación de los SCFP, entre otros.</p>	

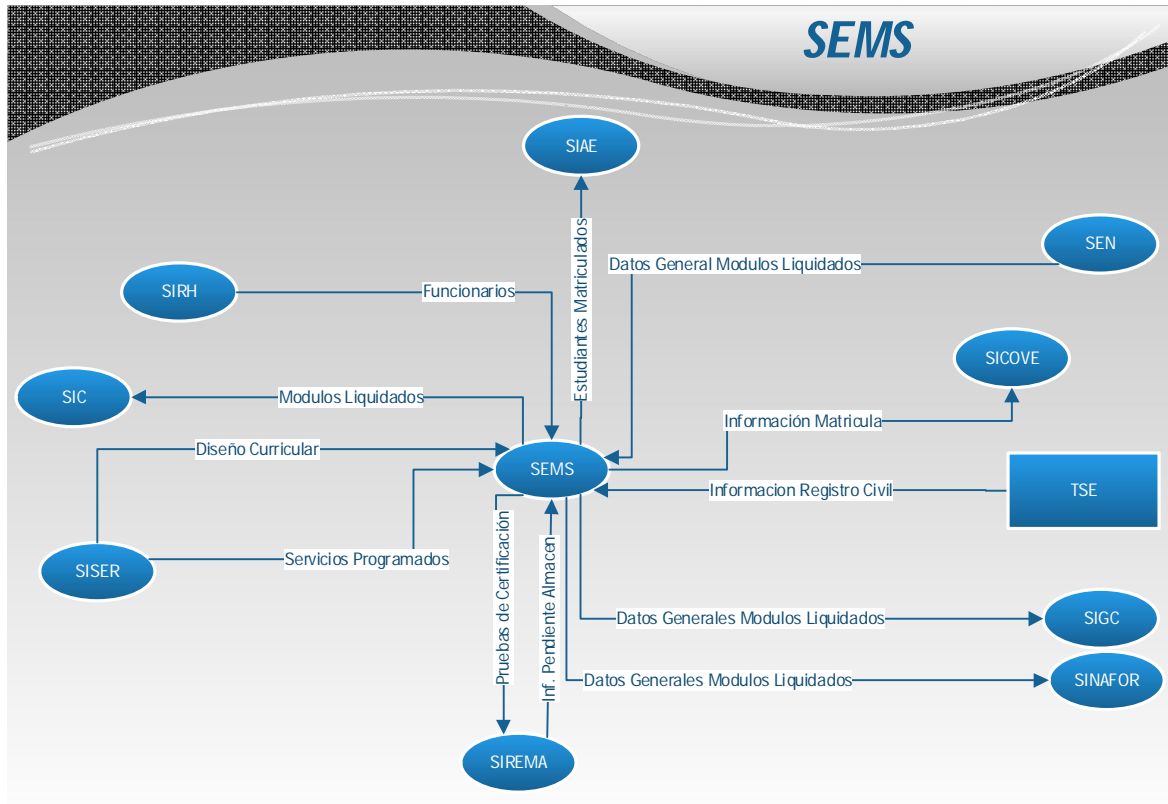
<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Servicios finalizados
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SEMS actualiza el SISER, para que las referencias de los SCFP programados en el PASER, se vayan marcando como finalizados de acuerdo al proceso de liquidación de Servicios, por otro lado el SISER también tiene acceso a los SCFP liquidados para controlar que no se les hagan solicitudes de modificación.</p>	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Servicios programados
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SEMS obtiene del SISER las referencias de los servicios programados en los diferentes centros ejecutores, para poder incluir la Matricula y posteriormente poder realizar los procesos de liquidación de servicios, también se controlan los servicios de acuerdo a los docentes asignados para impartirlos.</p>	

<b>Sistema:</b>	SIGC
<b>Nombre de la Interface:</b>	Información de Servicios
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SISER le proporciona la información de los servicios programados al SIGC, para los diferentes procesos ejecutados en este sistema, como por ejemplo: servicios ejecutados en convenio con los centros colaboradores, formación dual, diseño de pruebas de Certificación, entre otros.</p>	

<b>Sistema:</b>	SEN
<b>Nombre de la Interface:</b>	Sectores y subsectores
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SISER le proporciona la información de los diferentes sectores y subsectores productivos al SEN, para que este sistema pueda realizar los diferentes procesos relacionados al registro de empresas del sector de industria gráfica.</p>	

## Sistema Estadístico y de Monitoreo de Servicios - SEMS



### Interfaces Existentes en el SEMS

Sistema	Nombre de la Interface
SIREMA	Pruebas de Certificación, Información de pendientes en Almacén
SIGC	Datos generales Módulos liquidados
SINAFOR	Datos generales Módulos liquidados
SICOVE	Información de Matrícula
SEN	Datos generales Módulos liquidados
SIER	Servicios Programados, Diseño Curricular
SIC	Módulos liquidados

SIRH	Funcionarios
SIAE	Estudiantes matriculados
Tribunal Supremo de Elecciones (TSE)	Información Registro Civil
Servidor de Correo Electrónico	Solicitud de Certificados, Informe de estudiantes aplazados, Aprobación de la liquidación del SCFP, Trámites de liquidación de SCFP

### Descripción de las Interfaces del SEMS

<b>Sistema:</b>	SIREMA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Pruebas de Certificación
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz se le envían al SIREMA las personas atendidas en los Servicios de Pruebas de Certificación Ocupacional, para la solicitud de materiales.</p>	

<b>Sistema:</b>	SIREMA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Información de pendientes en Almacén
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz se le envía al SEMS la información de los SCFP que tienen pendiente de devolución en el almacén, para el momento de la liquidación del Servicio por parte del personal docente.</p>	

<b>Sistema:</b>	SINAFOR
<b>Nombre de la Interface:</b>	Datos generales Módulos liquidados
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SIGC tiene acceso a la información de los módulos liquidados, para los procesos de contratación, formación dual y centros colaboradores y atención de personas atendidas en Pruebas de Certificación Ocupacional.</p>	

<b>Sistema:</b>	TSE (Externo)
<b>Nombre de la Interface:</b>	Información Registro Civil
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, se tiene acceso a la base de datos del registro civil, para verificar los números de identificación de las personas matriculadas en los SCFP, los movimientos o actualizaciones de esta tabla se extraen y actualizan de forma mensual desde el sitio web del TSE.</p>	

<b>Sistema:</b>	SICOVE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Información Matricula
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SICOVE tiene acceso a los SCFP que cuentan con la matricula incluida, para ingresar a las personas a las solicitudes de transporte para giras de estudiantes.</p>	

<b>Sistema:</b>	SEN
<b>Nombre de la Interface:</b>	Datos generales Módulos liquidados
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SEN tiene acceso a la información general de los servicios liquidados</p>	

<b>Sistema:</b>	SISER
<b>Nombre de la Interface:</b>	Servicios Programados
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SEMS extrae del SISER las referencias de los SCFP programados y activos, para que el personal de registro pueda incluir la información de la matriculas.</p>	

<b>Sistema:</b>	SISER
<b>Nombre de la Interface:</b>	Diseño Curricular
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SEMS extrae del SISER la información del diseño curricular (módulos, programas, planes, pruebas de certificación y asistencias técnicas) referencias de los SCFP programados y activos, para que el personal de registro pueda incluir la información de la matriculas.</p>	

<b>Sistema:</b>	SIC
<b>Nombre de la Interface:</b>	Módulos liquidados
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SIC extrae del SEMS la información de los SCFP liquidados, para que se pueda realizar el proceso de costeo de servicios.</p>	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SEMS extrae del SIRH la información principal de los funcionarios de la institución, para los procesos de liquidación de servicios por personal docente, mantenimiento de los usuarios del sistema, entre otros.</p>	

<b>Sistema:</b>	SIAE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Estudiantes matriculados
<b>Descripción:</b>	
<p>Por medio de esta interfaz, el SIAE extrae del SEMS la información principal de los estudiantes matriculados en los SCFP, para poder realizar la asignación de becas con base a los SCFP debidamente matriculados.</p>	

## Interfaces con los servidores de Correo Electrónico

**Proceso:** Solicitud de Certificados

Cuando los docentes ingresan la información de las personas que requieren que se les confeccione un Certificado, el sistema les remite a los funcionarios del área de Registro un correo informándoles sobre la solicitud, el correo contiene la información resumida del SCFP y los principales datos de las personas.

**Proceso:** Informe de estudiantes aplazados

Cuando los docentes ingresan la información de las calificaciones de los participantes de los SCFP y se presentan casos de estudiantes en condición de aplazados, el sistema le remite a los funcionarios del área de Registro un correo informándoles sobre estos casos, el correo contiene la información resumida del SCFP y los principales datos de las personas en condición de aplazado.

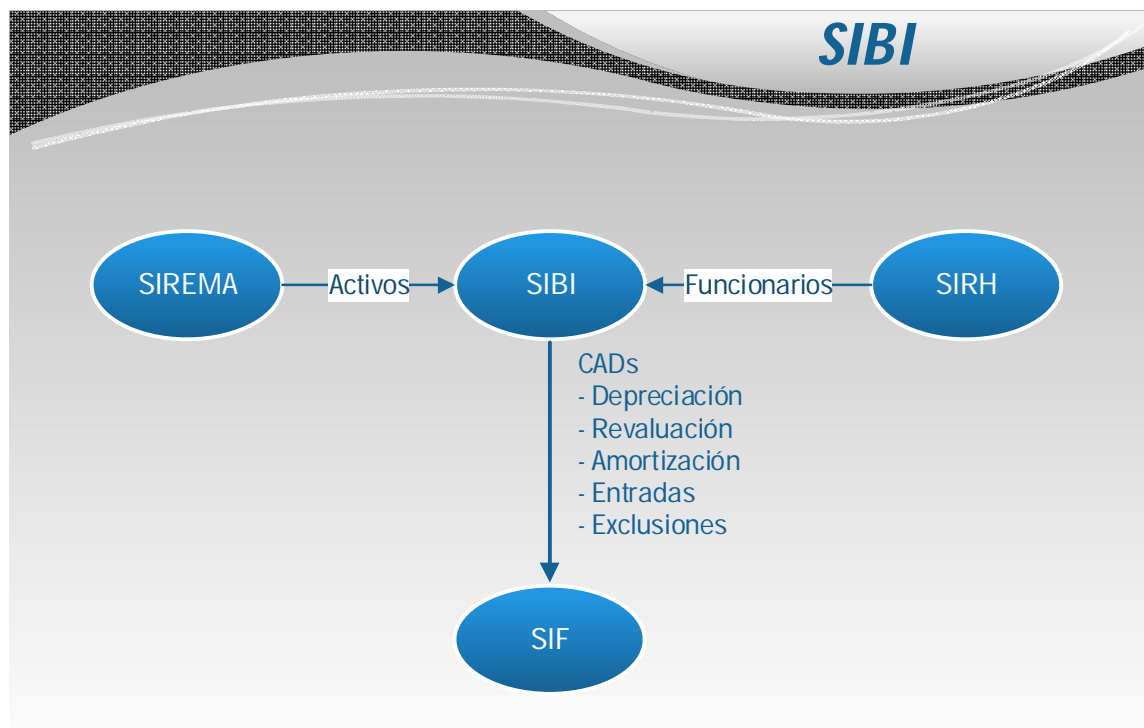
**Proceso:** Aprobación de la liquidación del SCFP

Cuando el Encargado de Servicios al Usuario de la Regional/Centro Ejecutor/Almacén aprueban la liquidación del SCFP, se remite un correo al funcionario del área de Registro y al docente que ingreso la liquidación, informándoles que el servicio fue aprobado satisfactoriamente, el correo contiene la información resumida del SCFP.

**Proceso:** Trámite de Liquidación del SCFP

Cuando el docente ingresa la liquidación del SCFP, se remite un correo al funcionario del área de Registro y al encargado de Servicio al Usuario de la Regional/Centro Ejecutor/Almacén informándoles sobre la pre-liquidación del SCFP, el correo contiene la información resumida del SCFP y el nombre y número de identificación del docente que está tramitando la liquidación.

## Sistema Información Bienes e Inventarios - SIBI



### Interfaces existentes en el SIBI

Sistema	Nombre de la Interface
SIF	CADs (Depreciación, Revaluación, Amortización, Entradas, Exclusiones)
SIREMA	Activos
SIRH	Funcionarios
Servidor de Correo Electrónico	Asignaciones, Traspasos, exclusiones

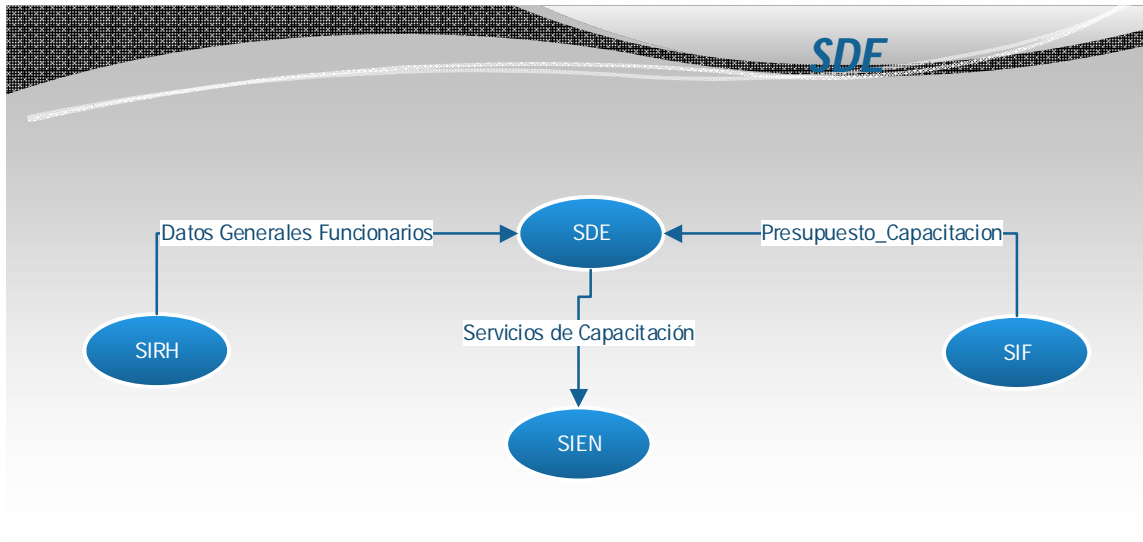
## Descripción de las Interfaces del SIBI

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	CADs (Depreciación, Revaluación, Amortización, Entradas, Exclusiones)
<b>Descripción:</b> Esta interface envía los certificados auxiliares de diario de los procesos de Depreciación, Revaluación, Amortización, Entradas y Exclusiones al SIF.	

<b>Sistema:</b>	SIREMA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Activos
<b>Descripción:</b> Obtiene todos los activos del SIREMA	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Por medio de esta interfaz, el SIBI extrae del SIRH la información principal de los funcionarios de la institución, para los procesos asignación y devolución de bienes.	

## Sistema de Desarrollo de Recursos Humanos - SDE



### Interfaces existentes en el SDE

Sistema	Nombre de la Interface
SIF	CADs (Depreciación, Revaluación, Amortización, Entradas, Exclusiones)
SIREMA	Activos
SIRH	Funcionarios

### Descripción de las Interfaces del SDE

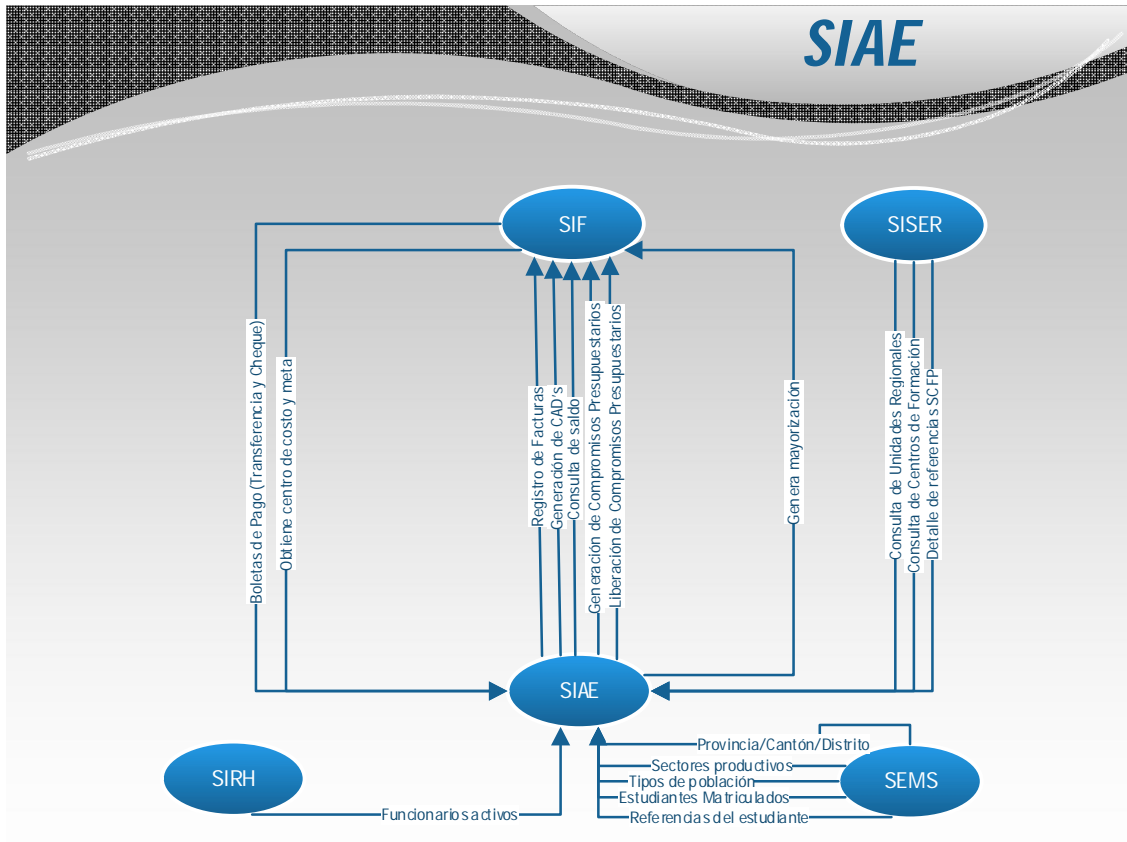
<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Datos Generales de Funcionarios

**Descripción:** Por medio de esta interfaz, el SDE extrae del SIRH la información principal de los funcionarios de la institución, para los procesos de confección de planes de capacitación, mantenimiento de los usuarios del sistema, entre otros.

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Presupuesto para Capacitación
<b>Descripción:</b> Por medio de esta interfaz, el SDE extrae del SIF la información del presupuesto para capacitación interna y externa, para los procesos de confección de planes de capacitación, entre otros.	

<b>Sistema:</b>	SIEN
<b>Nombre de la Interface:</b>	Servicios de Capacitación
<b>Descripción:</b> Consulta de los servicios de capacitación cursados por los funcionarios	

## Sistema de Información Ayudas Económicas - SIAE



### Interfaces existentes en el SIAE

Sistema	Nombre de la Interface
SIRH	Funcionarios activos
SISER	Lista de Unidades Regionales, Lista de Centros Ejecutores, Detalle de referencias SCFP
SEMS	Estudiantes matriculados, Tipos de población, Referencias del estudiante, Lista de sectores productivos, Lista de sub-sectores, Provincias, Cantones, Distritos

SIF	Meta presupuestaria, Obtiene centro de costo y meta, Consulta de saldo, Obtiene número de compromiso, Generación de boletas de pago, Generación de CAD's
Servidor de Correo Electrónico	Alertas de Solicitudes de Documentos, estudios Socioeconómicas, revocatorias de resolución, avisos faltantes

### Descripción de las Interfaces del SIAE

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios activos
<b>Descripción:</b>	
Obtiene los nombres de las personas funcionarias por medio de la cédula y utiliza para la creación de usuarios de base de datos	

<b>Sistema:</b>	SISER
<b>Nombre de la Interface:</b>	Lista de Unidades Regionales
<b>Descripción:</b>	
Obtiene la lista de Unidades Regionales	

<b>Sistema:</b>	SISER
<b>Nombre de la Interface:</b>	Lista de Centros Ejecutores
<b>Descripción:</b>	

Obtiene la lista de centros de formación asociados a una Unidad Regional

<b>Sistema:</b>	SISER
<b>Nombre de la Interface:</b>	Detalle de referencias SCFP
<b>Descripción:</b>  Detalle de referencias SCFP (nombre, fecha inicio, fecha final, lugar donde se imparte, horario). El centro de costo asociado al centro de formación.	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Estudiantes matriculados
<b>Descripción:</b>  Obtiene el detalle de las personas matriculadas, las cuales serán registradas al sistema SIAE para iniciar el proceso de estudio de Ayudas Económicas.  Contiene la información personal como cédula, nombre, nacionalidad, dirección, teléfono, edad, entre otros.	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Tipos de población
<b>Descripción:</b>  Obtiene el tipo de población a la que pertenece el estudiante o persona participante	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Referencias del estudiante
<b>Descripción:</b> Obtiene las referencias que están asociadas a la matricula del estudiante.	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Lista de sectores productivos
<b>Descripción:</b> Obtiene la lista de los sectores profesionales	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Lista de sub-sectores
<b>Descripción:</b> Obtiene la lista de los sub-sectores productivos	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Provincias
<b>Descripción:</b> Obtiene el código de provincia.	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Cantones por provincia
<b>Descripción:</b> Obtiene la lista de cantones asociados a una provincia.	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Distritos por cantón
<b>Descripción:</b> Obtiene la lista de distritos asociados a un cantón.	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Meta presupuestaria
<b>Descripción:</b> Obtiene la meta asociada a un centro de costo.	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Obtiene centro de costo y meta
<b>Descripción:</b> Obtiene el centro de costo SIF (digito completo) por medio del centro de costo SISER y meta asociada a la ayuda en SIAE	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Consulta de saldo
<b>Descripción:</b> Obtiene el monto de saldo disponible según el centro de costo y meta.	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Obtiene número de compromiso
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de compromiso consecutivo para ayudas económicas, contiene un identificador por letra (Actualmente es Z).	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Obtiene saldo de compromiso
<b>Descripción:</b> Obtiene el número de compromiso consecutivo para ayudas económicas, contiene un identificador por letra (Actualmente es Z).	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Crea compromiso
<b>Descripción:</b> Registra un compromiso directo en SIF.	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Libera compromiso
<b>Descripción:</b> Registra un movimiento de liberación de compromiso directo en SIF, el monto comprometido pasa al saldo disponible de la cuenta.	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Mayoriza compromiso
<b>Descripción:</b> Realiza la mayorización de la cuenta presupuestaria y estructura presupuestaria, se realiza a partir del nivel de estructura hacia arriba.	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Generación de boletas de pago
<b>Descripción:</b> Crea la boleta de pago en SIF, estas corresponden a pagos por transferencia y cheques en SIAE, también inserta la factura y el detalle de la factura.	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Generación de CAD's

**Descripción:**

Crea un CAD para el ajuste presupuestario y contable del centro de costo y meta, para los casos de pagos no realizados en la nómina de SIAE (según nota de crédito del banco).

**Interfaces con el Servidor de Correo Electrónico****Proceso: Días Alerta Completar Documentos Solicitud**

Descripción: Envía correo electrónico con aviso de cuando la solicitud este en estado "Pendiente" de entrega de documentos según el límite de 5 días.

**Proceso: Días Alerta Completar Estudio Socioeconómico**

Descripción: Envía correo electrónico con aviso a la trabajadora social, cuando la solicitud alcance los 25 días.

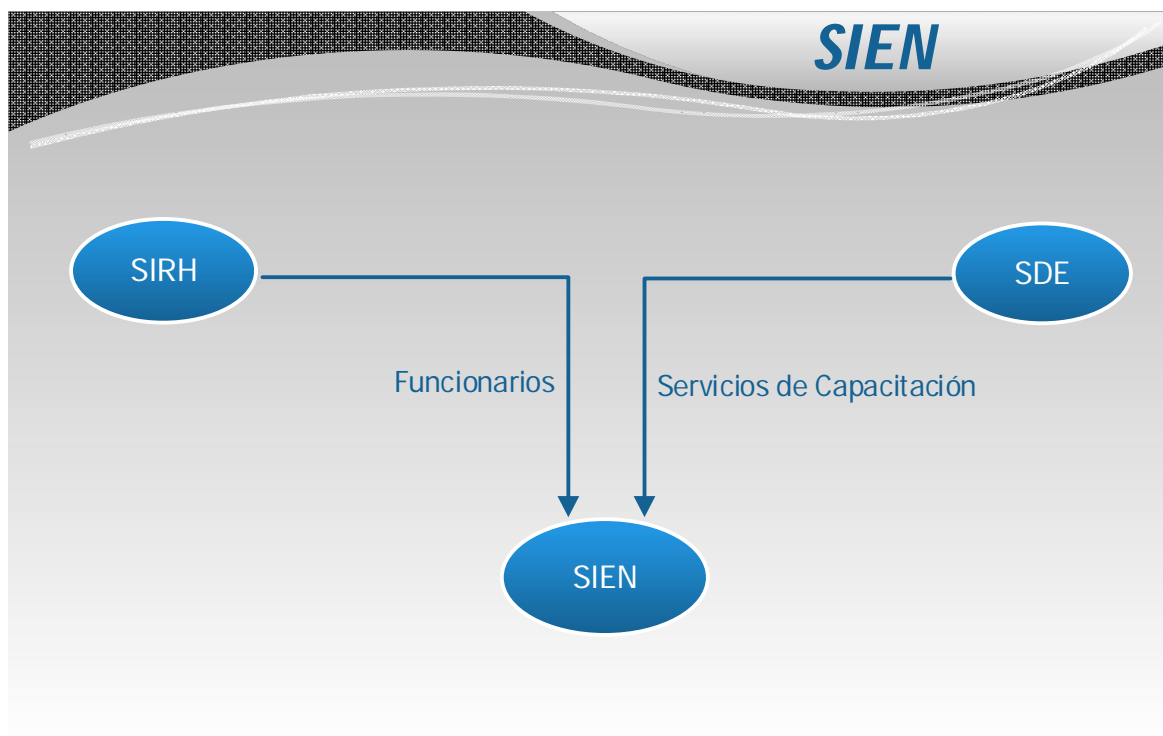
**Proceso: Días Presentación Revocatoria Resolución Solicitud**

Descripción: Envía correo electrónico con aviso a la trabajadora social y al persona solicitante de ayuda económica, cuando la solicitud alcance los 5 días.

**Proceso: Aviso De Faltantes**

Descripción: Envía correo electrónico con aviso al encargado de Centro y Encargado de Unidad Regional, indicando si existen faltantes en el saldo del centro de costo y meta, para cubrir el monto de ayudas económicas aprobadas en el centro de formación. Proceso diario.

**Sistema de Encuestas de Desarrollo de Recursos Humanos - SIEN**



### Interfaces existentes en el SIEN

Sistema	Nombre de la Interface
SIRH	Datos de Funcionarios activos
SDE	Servicios de capacitación impartidos a funcionarios
Servidor de Correo Electrónico	Evaluación de Impacto de los servicios de capacitación

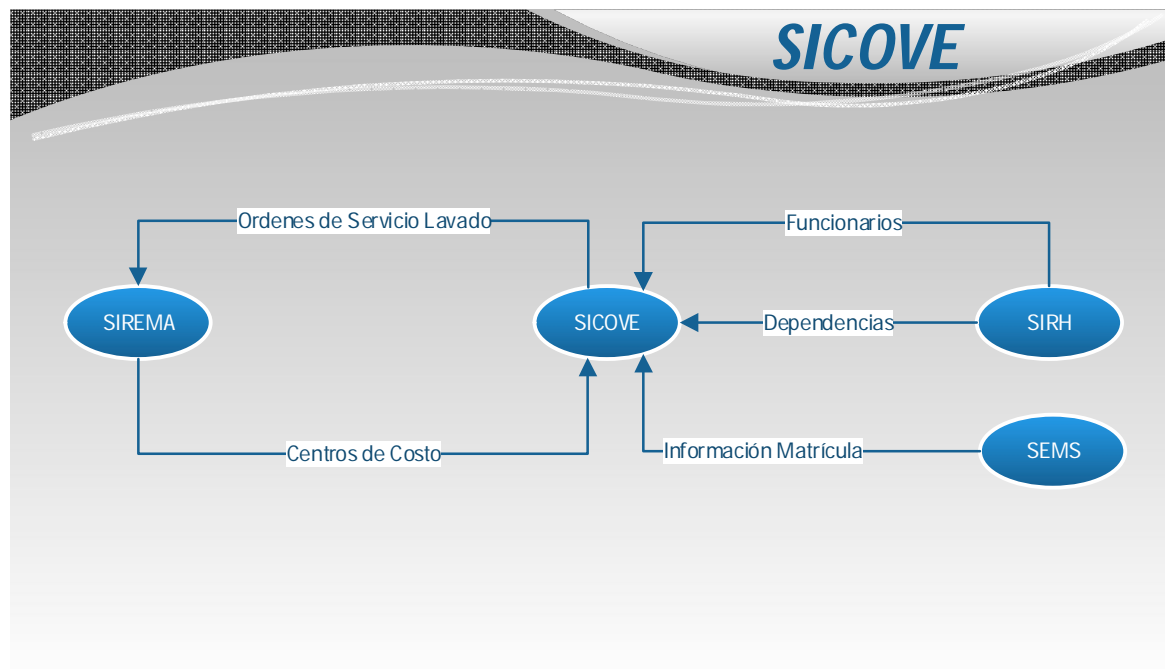
## Descripción de las Interfaces del SIEN

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Datos de Funcionarios activos
<b>Descripción:</b>	Consulta los datos de los funcionarios tales como nombre, apellidos y correo electrónico

<b>Sistema:</b>	SDE
<b>Nombre de la Interface:</b>	Servicios de capacitación impartidos a funcionarios
<b>Descripción:</b>	Consulta de los servicios de capacitación cursados por los funcionarios

<b>Interfaces con el Servidor de Correo Electrónico</b>	
<b>Proceso:</b>	Evaluación de Impacto de los Servicios de Capacitación a Funcionarios
<b>Descripción:</b>	Semestralmente, se envía un comunicado a una muestra de funcionarios que fueron capacitados en el semestre anterior, con un enlace a una página Web, para completar la Evaluación de Impacto de Servicios de Capacitación recibido.

## Sistema de Control Vehicular - SICOVE



### Interfaces existentes en el SICOVE

Sistema	Nombre de la Interface
SIREMA	Centros de Costo, Ordenes de Servicio de Lavado
SIRH	Funcionarios, Dependencias
SEMS	Información de Matrícula

### Descripción de las Interfaces del SICOVE

<b>Sistema:</b>	SIREMA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Ordenes de Servicio de Lavado de Vehículos

**Descripción:** Esta interface es la encargada de trasladar las órdenes de Servicio correspondientes a lavado de Vehículos al SIREMA.

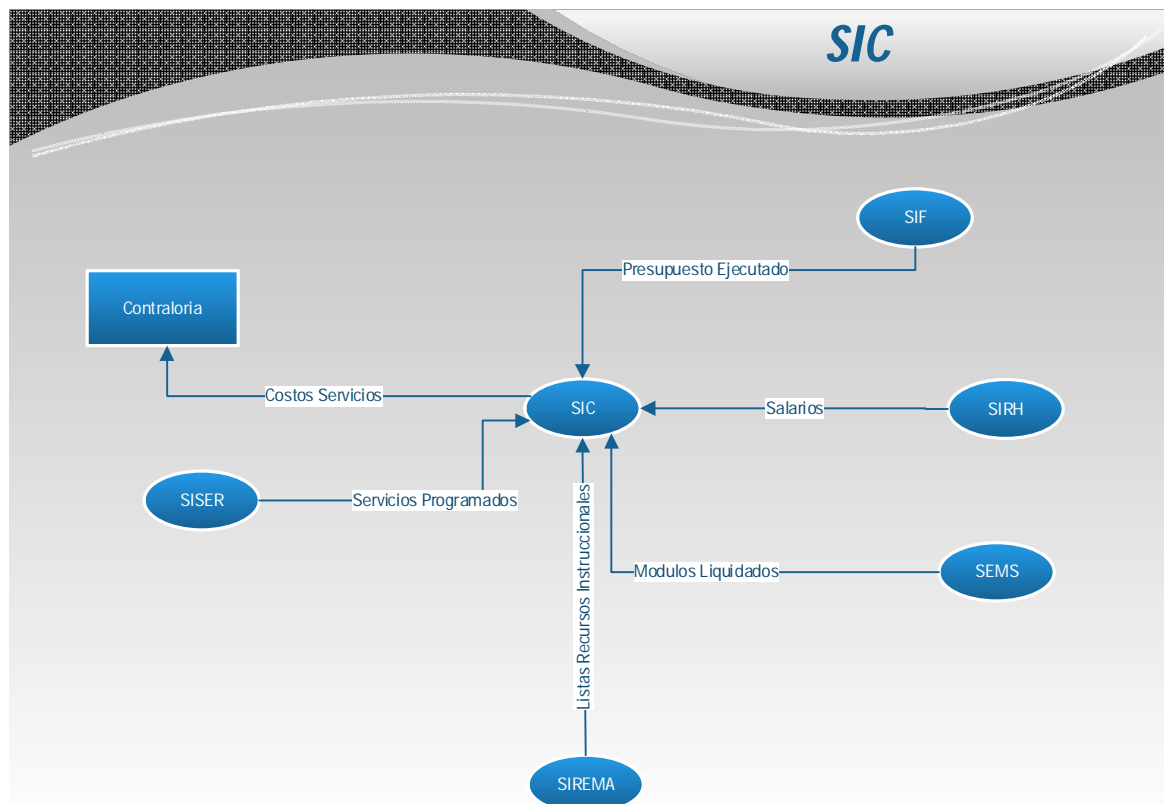
<b>Sistema:</b>	SIREMA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Centros de Costo
<b>Descripción:</b> Esta interface es la encargada de trasladar los Centros de Costo del SIREMA al SICOVE, los cuales se utilizan para registrar las solicitudes de transportes y solicitudes de mantenimiento de vehículos.	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Funcionarios
<b>Descripción:</b> Esta interface es la encargada de trasladar los funcionarios activos e inactivos del SIRH.	

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Dependencias
<b>Descripción:</b> Esta interface es la encargada de trasladar las dependencias del INA al SICOVE.	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Información de Matrícula
<b>Descripción:</b> Esta interface es la encargada de trasladar las referencias activas del SEMS para completar el campo de pasajeros en los Vehículos y busetas del INA.	

## Sistema de Información de Costos - SIC



### Interfaces existentes en el SIC

Sistema	Nombre de la Interface
SIRH	Salarios
SIF	Presupuesto Ejecutado
SISR	Servicios contratados, unidades ejecutoras y sectores.
SIREMA	Lista de recursos institucionales
SEMS	Módulos liquidados
Contraloría General de la	Costos de los servicios

República	
-----------	--

### Descripción de las Interfaces del SIC

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Salarios.
<b>Descripción:</b> Validación de usuarios, salarios devengado y horas extras.	

<b>Sistema:</b>	SIF
<b>Nombre de la Interface:</b>	Presupuestos Ejecutado
<b>Descripción:</b> Presupuestos ejecutado.	

<b>Sistema:</b>	Controlaría
<b>Nombre de la Interface:</b>	Costos de los servicios
<b>Descripción:</b> Costos de los servicios	

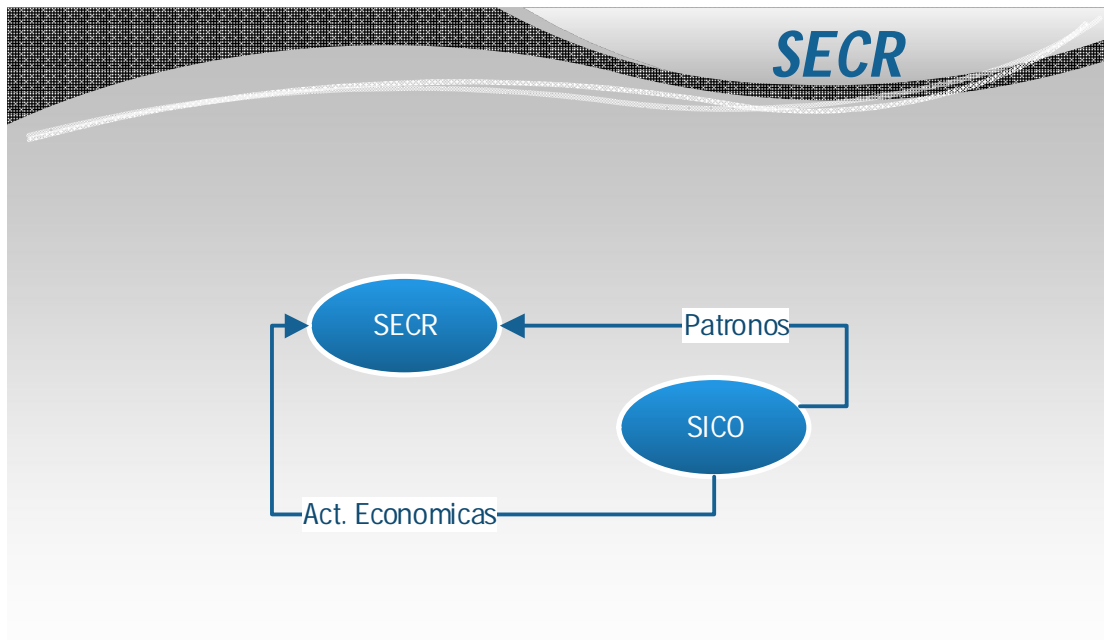
<b>Sistema:</b>	SISER
<b>Nombre de la Interface:</b>	Servicios contratados, unidades ejecutoras y sectores
<b>Descripción:</b>	

Servicios contratados, unidades ejecutoras y sectores

<b>Sistema:</b>	SIREMA
<b>Nombre de la Interface:</b>	Lista de recursos institucionales
<b>Descripción:</b>	Lista de recursos institucionales

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Módulos liquidados
<b>Descripción:</b>	Módulos Liquidados Y Horas De La Referencias.

## Sistema de Empresas de Costa Rica - SECR

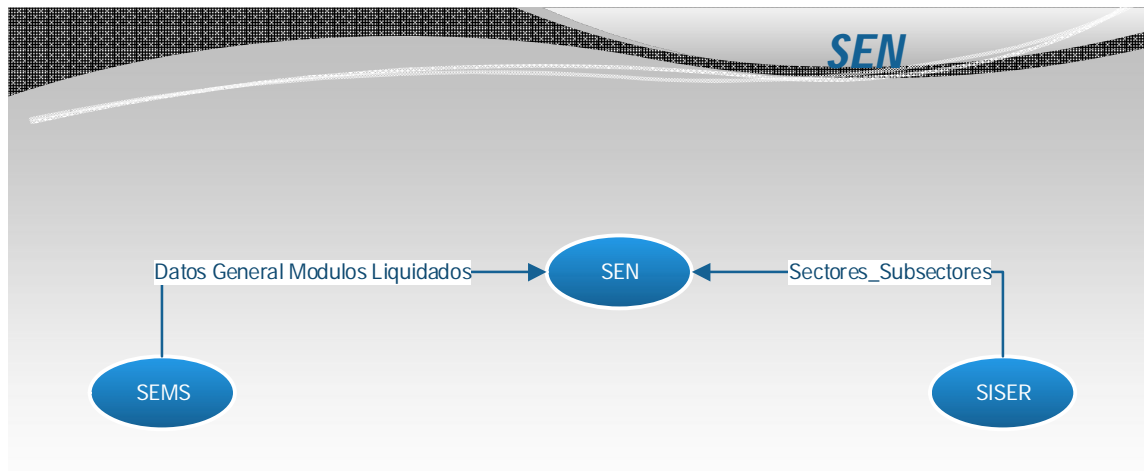


### Descripción de las Interfaces del SECR

<b>Sistema:</b>	SICO
<b>Nombre de la Interface:</b>	Patronos
<b>Descripción:</b>	
Por medio de esta interfaz, el SECR extrae del SICO la información principal de los patronos, para los procesos, evaluaciones y estadísticas entre otros.	

<b>Sistema:</b>	SICO
<b>Nombre de la Interface:</b>	Actividades Económicas
<b>Descripción:</b>	
Por medio de esta interfaz, el SECR extrae del SICO la información principal de las actividades económicas, para los procesos, evaluaciones y estadísticas entre otros.	

## Sistema de Empresas por Núcleo - SEN



### Interfaces existentes en el SEN

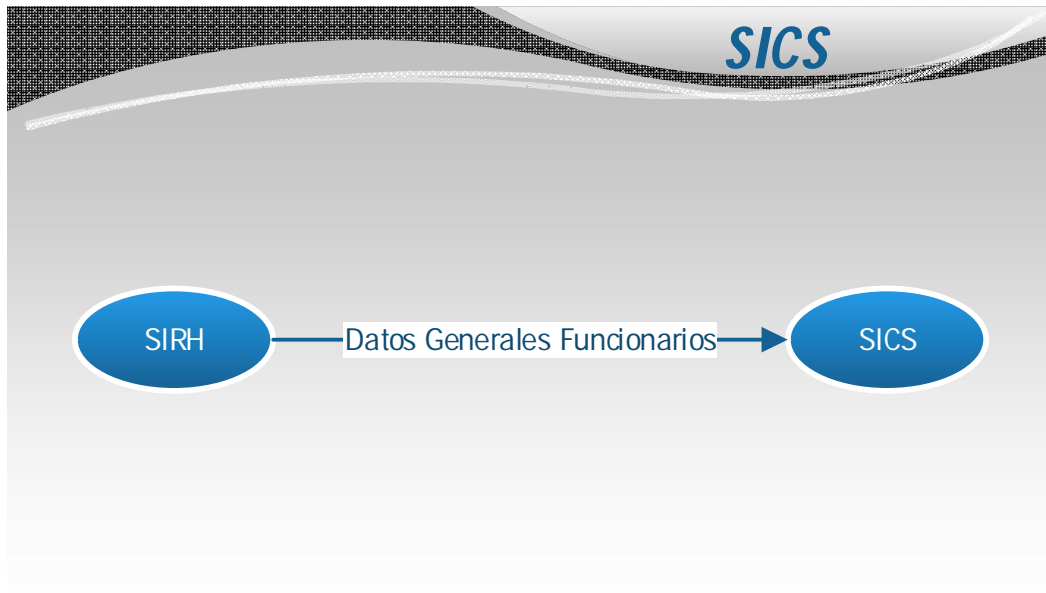
Sistema	Nombre de la Interface
SEMS	Datos Generales Módulos Liquidados
SISER	Sectores Subsectores

### Descripción de las Interfaces del SEN

<b>Sistema:</b>	SISER
<b>Nombre de la Interface:</b>	Sectores y subsectores
<b>Descripción:</b> Por medio de esta interfaz, el SEN obtiene la información de los diferentes sectores y subsectores productivos al SEN, para que este sistema pueda realizar los diferentes procesos relacionados al registro de empresas	

<b>Sistema:</b>	SEMS
<b>Nombre de la Interface:</b>	Datos Generales de Módulos Liquidados
<b>Descripción:</b> : Por medio de esta interfaz, el SEN obtiene la información de los diferentes Módulos liquidados en el SEMS, para que este sistema pueda realizar los diferentes procesos relacionados al registro de empresas	

## Sistema de Información de Contraloría de Servicios - SICS



### Descripción de las Interfaces del SICS

<b>Sistema:</b>	SIRH
<b>Nombre de la Interface:</b>	Datos Generales de Funcionarios
<b>Descripción:</b> Por medio de esta interfaz, el SICS extrae del SIRH la información principal de los funcionarios de la institución, para los procesos de validación en todo el procedimiento y protocolo de establecer un reclamo o consulta, mantenimiento de los usuarios del sistema, entre otros.	

## Apéndice #6. Estándares de Programación/Diseño

### Apéndice 6.1 Estándares de Programación

## Sistemas Institucionales

# **CONVENCIONES DE CÓDIGO DE C# (GUÍA DE PROGRAMACIÓN DE C#)**

*San José, julio del 2015*

# Contenido

1. Objetivos .....	259
2. Convenciones de nomenclatura .....	259
3. Convenciones de diseño.....	260
4. Convenciones de los comentarios .....	260
5. Convenciones de lenguaje.....	261
5.1 String (Tipo de datos) .....	261
5.2 Variables locales con asignación implícita de tipos .....	262
5.3 Tipo de datos sin signo .....	264
5.3.1 Matrices .....	264
5.3.2 Delegados.....	264
5.3.3 Instrucciones try-catch y using en el control de excepciones.....	265
5.3.4 Operadores && y    .....	267
5.3.5 New (Operador) .....	268
6. Control de eventos.....	269
7. Miembros estáticos.....	270
8. Consultas LINQ.....	270

## Notas Aclaratorias

El siguiente documento es una adaptación de los principios del lenguaje de programación C# presentados por Microsoft,

## 1. Objetivos

La especificación del lenguaje C# no define un estándar de codificación. Sin embargo, Microsoft utiliza las instrucciones de este tema para desarrollar ejemplos y documentación.

Las convenciones de codificación tienen los objetivos siguientes:

- Crean una apariencia coherente en el código, para que los lectores puedan centrarse en el contenido, no en el diseño.
- Permiten a los lectores comprender el código más rápidamente al hacer suposiciones basadas en la experiencia anterior.
- Facilitan la copia, el cambio y el mantenimiento del código.
- Muestran los procedimientos recomendados de C#.

## 2. Convenciones de nomenclatura

En breves ejemplos que no incluyen directivas using, utilice calificaciones de espacio de nombres. Si sabe que un espacio de nombres se importa en un proyecto de forma predeterminada, no es necesario completar los nombres de ese espacio de nombres. Los nombres completos pueden partirse después de un punto (.) si son demasiado largos para una sola línea, como se muestra en el ejemplo siguiente.

C#

Copiar

```
var currentPerformanceCounterCategory = new System.Diagnostics.  
PerformanceCounterCategory();
```

No es necesario cambiar los nombres de objetos que se crearon con las herramientas del diseñador de Visual Studio para que se ajusten a otras directrices.

### 3. Convenciones de diseño

Un buen diseño utiliza un formato que destaque la estructura del código y haga que el código sea más fácil de leer. Las muestras y ejemplos de Microsoft cumplen las convenciones siguientes:

Utilice la configuración del Editor de código predeterminada (sangría automática, sangrías de 4 caracteres, tabulaciones guardadas como espacios). Para obtener más información, vea [Opciones, editor de texto, C#, formato](#).

- Escriba solo una instrucción por línea.
- Escriba solo una declaración por línea.
- Si a las líneas de continuación no se les aplica sangría automáticamente, hágalo con una tabulación (cuatro espacios).
- Agregue al menos una línea en blanco entre las definiciones de método y las de propiedad.
- Utilice paréntesis para que las cláusulas de una expresión sean evidentes, como se muestra en el código siguiente.

C#

[Copiar](#)

```
if ((val1 > val2) && (val1 > val3))
{
    // Take appropriate action.
}
```

### 4. Convenciones de los comentarios

- Coloque el comentario en una línea independiente, no al final de una línea de código.
- Comience el texto del comentario con una letra mayúscula.
- Finalice el texto del comentario con un punto.

- Inserte un espacio entre el delimitador de comentario (//) y el texto del comentario, como se muestra en el ejemplo siguiente.

C#

[Copiar](#)

```
// The following declaration creates a query. It does not run  
// the query.
```

- No cree bloques con formato de asteriscos alrededor de comentarios.

## [5. Convenciones de lenguaje](#)

En las secciones siguientes se describen las prácticas que sigue el equipo C# para preparar las muestras y ejemplos de código.

### [5.1 String \(Tipo de datos\)](#)

- Utilice el operador + para concatenar cadenas cortas, como se muestra en el código siguiente.

C#

[Copiar](#)

```
string displayName = nameList[n].LastName + ", " + nameList[n].FirstName;
```

- Para anexar cadenas en bucles, especialmente cuando se trabaja con grandes cantidades de texto, utilice un objeto [StringBuilder](#).

C#

[Copiar](#)



- No confíe en el nombre de variable para especificar el tipo de la variable. Puede no ser correcto.

C#

[Copiar](#)

```
// Naming the following variable inputInt is misleading.
```

```
// It is a string.
```

```
var inputInt = Console.ReadLine();
```

```
Console.WriteLine(inputInt);
```

- Evite el uso de var en lugar de [dynamic](#).
- Utilice tipos implícitos para determinar el tipo de la variable de bucle en bucles [for](#) y [foreach](#).

En el ejemplo siguiente se usan tipos implícitos en una instrucción for.

C#

[Copiar](#)

```
var syllable = "ha";
```

```
var laugh = "";
```

```
for (var i = 0; i < 10; i++)
```

```
{
```

```
    laugh += syllable;
```

```
    Console.WriteLine(laugh);
```

```
}
```

En el ejemplo siguiente se usan tipos implícitos en una instrucción foreach.

C#

[Copiar](#)

```
foreach (var ch in laugh)
```

```
{
```

```
    if (ch == 'h')
```

```
        Console.Write("H");
```

```
    else
        Console.Write(ch);
}
Console.WriteLine();
```

### 5.3 Tipo de datos sin signo

En general, utilice int en lugar de tipos sin signo. El uso de int es común en todo C#, y es más fácil interactuar con otras bibliotecas cuando se usa int.

#### 5.3.1 Matrices

- Utilice sintaxis concisa para inicializar las matrices en la línea de declaración.

C#

[Copiar](#)

// Preferred syntax. Note that you cannot use var here instead of string[].

```
string[] vowels1 = { "a", "e", "i", "o", "u" };
```

// If you use explicit instantiation, you can use var.

```
var vowels2 = new string[] { "a", "e", "i", "o", "u" };
```

// If you specify an array size, you must initialize the elements one at a time.

```
var vowels3 = new string[5];
```

```
vowels3[0] = "a";
```

```
vowels3[1] = "e";
```

// And so on.

#### 5.3.2 Delegados

- Utilice sintaxis concisa para crear instancias de un tipo de delegado.

C#

[Copiar](#)

```
// First, in class Program, define the delegate type and a method that  
// has a matching signature.
```

```
// Define the type.
```

```
public delegate void Del(string message);
```

```
// Define a method that has a matching signature.
```

```
public static void DelMethod(string str)
```

```
{
```

```
    Console.WriteLine("DelMethod argument: {0}", str);
```

```
}
```

C#

[Copiar](#)

```
// In the Main method, create an instance of Del.
```

```
// Preferred: Create an instance of Del by using condensed syntax.
```

```
Del exampleDel2 = DelMethod;
```

```
// The following declaration uses the full syntax.
```

```
Del exampleDel1 = new Del(DelMethod);
```

### 5.3.3 Instrucciones try-catch y using en el control de excepciones

- Utilice una instrucción [try-catch](#) en la mayoría de casos de control de excepciones.

C#

[Copiar](#)

```

static string GetValueFromArray(string[] array, int index)
{
    try
    {
        return array[index];
    }
    catch (System.IndexOutOfRangeException ex)
    {
        Console.WriteLine("Index is out of range: {0}", index);
        throw;
    }
}

```

- Simplifique el código mediante el uso de la [instrucción using](#) de C#. Si tiene una instrucción [try-finally](#) en la que el único código del bloque finally es una llamada al método [Dispose](#), utilice en su lugar una instrucción using.

C#

[Copiar](#)

// This try-finally statement only calls Dispose in the finally block.

```

Font font1 = new Font("Arial", 10.0f);
try
{
    byte charset = font1.GdiCharSet;
}
finally
{
    if (font1 != null)
    {
        ((IDisposable)font1).Dispose();
    }
}

```

// You can do the same thing with a using statement.

```
using (Font font2 = new Font("Arial", 10.0f))
{
    byte charset = font2.GdiCharSet;
}
```

#### 5.3.4 Operadores && y ||

- Para evitar excepciones y aumentar el rendimiento omitiendo las comparaciones innecesarias, utilice `&&` en lugar de `&` y `||` en lugar de `|` cuando realice comparaciones, como se muestra en el ejemplo siguiente.

C#

[Copiar](#)

```
Console.Write("Enter a dividend: ");
var dividend = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());

Console.Write("Enter a divisor: ");
var divisor = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());

// If the divisor is 0, the second clause in the following condition
// causes a run-time error. The && operator short circuits when the
// first expression is false. That is, it does not evaluate the
// second expression. The & operator evaluates both, and causes
// a run-time error when divisor is 0.
if ((divisor != 0) && (dividend / divisor > 0))
{
    Console.WriteLine("Quotient: {0}", dividend / divisor);
}
else
{
    Console.WriteLine("Attempted division by 0 ends up here.");
}
```

### 5.3.5 [New \(Operador\)](#)

- Utilice la forma concisa de la creación de instancias de objeto con tipos implícitos, como se muestra en la siguiente declaración.

C#

[Copiar](#)

```
var instance1 = new ExampleClass();
```

La línea anterior es equivalente a la siguiente declaración.

C#

[Copiar](#)

```
ExampleClass instance2 = new ExampleClass();
```

- Utilice inicializadores de objeto para simplificar la creación de objetos.

C#

[Copiar](#)

```
// Object initializer.
```

```
var instance3 = new ExampleClass { Name = "Desktop", ID = 37414,  
    Location = "Redmond", Age = 2.3 };
```

```
// Default constructor and assignment statements.
```

```
var instance4 = new ExampleClass();
```

```
instance4.Name = "Desktop";
```

```
instance4.ID = 37414;
```

```
instance4.Location = "Redmond";
```

```
instance4.Age = 2.3;
```

## 6. Control de eventos

- Si va a definir un controlador de eventos que no es necesario quitar más tarde, utilice una expresión lambda.

C#

[Copiar](#)

```
public Form2()
{
    // You can use a lambda expression to define an event handler.
    this.Click += (s, e) =>
    {
        MessageBox.Show(
            ((MouseEventArgs)e).Location.ToString());
    };
}
```

C#

[Copiar](#)

```
// Using a lambda expression shortens the following traditional definition.
public Form1()
{
    this.Click += new EventHandler(Form1_Click);
}

void Form1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    MessageBox.Show(((MouseEventArgs)e).Location.ToString());
}
```

## 7. Miembros estáticos

Llame a miembros [estáticos](#) con el nombre de clase: `ClassName.StaticMember`. Esta práctica hace que el código sea más legible al clarificar el acceso estático. No califique un miembro estático definido en una clase base con el nombre de una clase derivada. Mientras el código se compila, su legibilidad se presta a confusión, y puede interrumpirse en el futuro si se agrega a un miembro estático con el mismo nombre a la clase derivada.

## 8. Consultas LINQ

- Utilice nombres descriptivos para las variables de consulta. En el ejemplo siguiente, se utiliza `seattleCustomers` para los clientes que se encuentran en Seattle.

C#

[Copiar](#)

```
var seattleCustomers = from cust in customers
                        where cust.City == "Seattle"
                        select cust.Name;
```

- Utilice alias para asegurarse de que los nombres de propiedad de tipos anónimos se escriben correctamente con mayúscula o minúscula, usando para ello la grafía Pascal.

C#

[Copiar](#)

```
var localDistributors =
    from customer in customers
    join distributor in distributors on customer.City equals distributor.City
    select new { Customer = customer, Distributor = distributor };
```

- Cambie el nombre de las propiedades cuando puedan ser ambiguos en el resultado. Por ejemplo, si la consulta devuelve un nombre de cliente y un identificador de distribuidor, en lugar

de dejarlos como Name e ID en el resultado, cambie su nombre para aclarar que Name es el nombre de un cliente e ID es el identificador de un distribuidor.

C#

[Copiar](#)

```
var localDistributors2 =  
    from cust in customers  
    join dist in distributors on cust.City equals dist.City  
    select new { CustomerName = cust.Name, DistributorID = dist.ID };
```

- Utilice tipos implícitos en la declaración de variables de consulta y variables de intervalo.

C#

[Copiar](#)

```
var seattleCustomers = from cust in customers  
    where cust.City == "Seattle"  
    select cust.Name;
```

- Alinee las cláusulas de consulta bajo la cláusula [from](#), como se muestra en los ejemplos anteriores.
- Utilice cláusulas [where](#) antes de otras cláusulas de consulta para asegurarse de que las cláusulas de consulta posteriores operan en un conjunto de datos reducido y filtrado.

C#

[Copiar](#)

```
var seattleCustomers2 = from cust in customers  
    where cust.City == "Seattle"  
    orderby cust.Name  
    select cust;
```

## Apéndice 6.2 Plantillas de trabajo

### Plan de pruebas

<b>PLAN DE PRUEBAS</b>		
<b>Elaborado por:</b>	<b>fecha:</b>	
<b>Módulo(s):</b>	<b>Sistema:</b>	
<b>Ítems que componen el (los) módulo(s):</b>		
<b>Esfuerzo estimado:</b>		
<b>Características a probar:</b>	<b>Cumplidos (S/N):</b>	
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
<b>Criterios de completitud:</b>		
1.		
2.		
3.		
<b>Criterios de terminación:</b>		
1.		
2.		
3.		

*Observaciones:*

***ACEPTACIÓN DEL USUARIO***  
**(sólo para pruebas de aceptación)**

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

***Nombre:***

***Firma:***

***Nombre:***

***Firma:***

<b>Nombre del campo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Elaborado por:</b>	Nombre del desarrollador que realiza las pruebas
<b>Fecha:</b>	Fecha en que se elabora el plan de pruebas
<b>Módulo(s):</b>	Nombre de lo(s) módulo(s) a probar
<b>Sistema:</b>	Nombre del sistema (software)
<b>Ítems que componen el (los) módulo(s):</b>	Nombre de los componentes del (los) módulo(s) a probar
<b>Esfuerzo estimado:</b>	Número de horas persona estimadas que se utilizarán en las pruebas
<b>Características a probar:</b>	Aspectos del software que se quieren probar
<b>Criterios de completitud:</b>	Aspectos que se deben cumplir para completar las pruebas
<b>Criterios de terminación:</b>	Aspectos que se deben cumplir para terminar las pruebas
<b>Observaciones:</b>	Comentarios adicionales
<b>Aceptación del usuario:</b>	<p><b>Fecha:</b> fecha en la cual se dan por aceptadas las pruebas del usuario</p> <p><b>Nombre:</b> nombre del usuario que acepta la prueba (para pruebas de aceptación)</p> <p><b>Firma:</b> firma del usuario que acepta la prueba (para pruebas de aceptación)</p>

Plantilla de prueba

<b>Documentación de Casos de Prueba</b>		<b>Sistema:</b>	
<b>Sistema:</b>		<b>Formulario PR-01:</b>	
<b>Módulo:</b>			
<b>Ítem del Módulo:</b>			
<b>Número de caso:</b>			
<b>Descripción:</b>			
<b>Procedimiento de Prueba:</b>			
<b>Datos de Entrada</b>			
<b>Nombre:</b>	<b>Tipo:</b>	<b>Valor:</b>	<b>Observaciones:</b>
<b>Resultados de las Pruebas</b>			
<b>Aceptación del Usuario</b> (solo para pruebas de aceptación) Fecha:			
<b>Nombre:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Nombre:</b>		<b>Firma:</b>	

Plantilla de reporte de inconsistencia

<b>DOCUMENTACIÓN DE ERRORES DEL SISTEMA</b>				
<b>Sistema:</b>			<b>Fecha creación:</b>	
			<b>Ultima actualización:</b>	
<b>Módulo</b>	<b>Caso de prueba</b>	<b>Descripción</b>	<b>Atención</b>	<b>Historial</b>
...	...	...	...	...

<b>Nombre del campo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Sistema:</b>	Nombre del sistema (software)
<b>Fecha creación:</b>	Fecha en que se creó el formulario
<b>Ultima actualización:</b>	Fecha en que se modificó por última vez
<b>Módulo:</b>	Nombre del módulo donde se detectó el error
<b>Caso de prueba:</b>	Identificador único del caso de prueba donde se detectó el error
<b>Descripción:</b>	Explicación del error encontrado.
<b>Atención:</b>	Explicación de las acciones realizadas por los analistas para corregir el error.
<b>Historial:</b>	Estados por lo que ha pasado la atención del error. Se incluye también la fecha.

## Apéndice #7. Plan Piloto

### Apéndice 7.1 Autorización de Plan Piloto



**Instituto Nacional de Aprendizaje**  
**Unidad de Servicios de Informática y Telemática**  
**Proceso Administración y Desarrollo de Sistemas**  
**Institucionales**

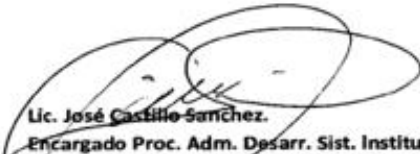
San José, 20 de Julio 2015

Mag. Carmen Cordero Esquivel  
Coordinadora del Postgrado  
Gestión de la Tecnología de la Información y Comunicación

Por este medio me permito comunicar mi autorización para la ejecución del Plan Piloto del proyecto *"Estrategia de Actualización de la Plataforma de Desarrollo de Sistemas de Información, en el Proceso de Administración y Desarrollo de Sistemas Institucionales (PADSI), INA"*, el cual corresponde a la Maestría en Tecnología de la Información de la Universidad Nacional, el mismo será desarrollado por el señor Obed Salinas Díaz.

Cabe mencionar que el señor Salinas, contará con la colaboración respectiva y el acceso a la información pertinente para desarrollar el Plan Piloto.

Quedo a sus órdenes para cualquier consulta adicional.

  
Lic. José Castillo Sánchez.  
Encargado Proc. Adm. Desarr. Sist. Institucionales



## Apéndice 7.2 Fase 1 Análisis de Interfaces-Identificación de Necesidades

Sesión del 20 de julio del 2015

Asesoría de la Calidad

EDICION 01 (03/09/2010)

### Hoja de Asistencia

Responsable: Obed Salinas Díaz Fecha: 20 07 2015

Tipo de Actividad: Charla  Asesoría   
 Reunión  Capacitación   
 Otros especifique: \_\_\_\_\_

Temática: Consulta necesidades de Mejora (por análisis de interfaces) Administradores

	Nombre	Lugar de Trabajo	Teléfono	Correo electrónico	Firma
1	<u>Daisy Camacho</u>	<u>GNIA</u>	<u>2240-6674</u>	-	<u>[Firma]</u>
2	<u>Yasara Anca Ortiz</u>	<u>URMA</u>	<u>6918</u>	-	<u>[Firma]</u>
3	<u>Elvira Soto Rivas</u>	<u>Financiero</u>	<u>6167</u>	-	<u>[Firma]</u>
4	<u>Maureen Glorie Zuniga</u>	<u>Transportes</u>	<u>24540433 ext 2215</u>	-	<u>[Firma]</u>
5	<u>Glades Rodas Rodas</u>	<u>Imp. y Cobros</u>	<u>6055</u>	-	<u>[Firma]</u>
6	<u>Annie Miranda Saura</u>	<u>UCI</u>	<u>6597</u>	-	<u>[Firma]</u>
7	<u>José Pablo Alfaro Quispe</u>	<u>PFO</u>	<u>6983</u>	-	<u>[Firma]</u>
8	<u>Beatriz Chone Pazos</u>	<u>UCI PA</u>	<u>6336</u>	-	<u>[Firma]</u>
9	<u>Manuel Calderón Acosta</u>	<u>UCI</u>	<u>6710</u>	-	<u>[Firma]</u>
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					

Instituto Nacional de Aprendizaje  
Asesoría de la Calidad

FR ACAL 05  
EDICION 01 (03/09/2010)

Hoja de Asistencia

Responsable: Obsd. Salinas Díaz. Fecha:

Tipo de Actividad: Charla  Asesoría   
 Reunión  Capacitación   
 Otros especifique: \_\_\_\_\_

Temática: Mejora Regulatoria Consulta de Pago Ayudas económicas en Web.

	Nombre	Lugar de Trabajo	Teléfono	Correo electrónico	Firma
1	<i>Kathia Argiello Orellana</i>	<i>USU- PRBE</i>	<i>2210-6322</i>	<i>karguello@ullm.edu.ec</i>	<i>Kathia dO.</i>
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

\* En caso de no requerir llenar alguna columna pase una línea

*[Firma]*  
Firma Responsable



<b>DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTO DE INTERFAZ</b>	
	<b>TEXTO EXPLICATIVO DEL REQUERIMIENTO DE INTERFAZ</b>
Consulta de Resultado de Solicitud de Ayuda Económica por personas participantes de SCFP desde la una aplicación por medio de un enlace ubicado en la página Web del INA.	
	<b>FLUJO DE TRABAJO</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inicio del Procesos de consulta</li> <li>2. La persona usuaria ( participantes) ingresa a la aplicación por medio de un enlace ubicado en la página Web del INA, para consultar el Resultado de la solicitud de AE</li> <li>3. Ingresa por medio de un código de acceso : usuario-contraseña</li> <li>4. Se despliega el resultado de la consulta por medio del ingreso del número de documento de identidad</li> <li>5. Se despliega en pantalla la boleta de "Resultado de Ayuda Económica". Los datos son tomados del Módulo Registro de Ayuda Económica.</li> <li>6. Que la persona usuaria tenga al opción de imprimir el documento o guardar en un dispositivo de almacenamiento externo.</li> <li>7. Fin del proceso.</li> </ol>	
	<b>DESCRIPCIÓN DE CONTROLES</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esta aplicación sólo permitirá ingresar a personas participantes activas.</li> <li>2. Esta aplicación será alimentada desde la información contenida en el Módulo Registro de Ayuda Económica</li> <li>3. Por ningún motivo se permitirá a la hora de hacer la consulta eliminar o modificar los datos.</li> </ol>	
	<b>DESCRIPCIÓN DE REPORTE</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BITACORA DE PARA RESPALDO DE CONSULTAS REALIZADAS</li> <li>2. REPORTE DE CONSULTAS, con este se buscara identificar la cantidad de personas usuarias que accedieron a la consulta unidad regional, centro de formación, año, meses, referencias, documento de identificación y género.</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tendrá <b>interfaces</b> con <b>SEMS</b> para la validación que sea una persona participante activa y estudiante del INA.</li> <li>2. Con <b>SIAE</b> que es donde se toma la información y a quienes les interesa los reporte.</li> </ol>	

<b>DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTO DE INTERFAZ</b>	
	<b>TEXTO EXPLICATIVO DEL REQUERIMIENTO DE INTERFAZ</b>
	Consulta de pago mensual de Ayuda Económica por personas participantes de SCFP desde la una aplicación por medio de un enlace ubicado en la página Web del INA.
	<b>FLUJO DE TRABAJO</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inicio del Procesos de consulta</li> <li>2. La persona usuaria (participantes) ingresa a la aplicación por medio por medio de un enlace ubicado en la página Web del INA, para consultar el depósito mensual de AE que tiene aprobada.</li> <li>3. Ingresa por medio de un código de acceso : usuario-contraseña</li> <li>4. Se despliega el resultado de la consulta por medio del ingreso del número de documento de identidad, Unidad Regional y Centro de Formación.</li> <li>5. Se despliega en pantalla el monto que le corresponde de pago por mes con el desglose correspondiente: Monto a depositar, días a pagar, rebajos. Los datos son tomados del Módulo Pagos-Consulta de Nomina</li> <li>6. Que la persona usuaria tenga al opción de imprimir el documento o guardar en un dispositivo de almacenamiento externo.</li> <li>7. Fin del proceso.</li> </ol>
	<b>DESCRIPCIÓN DE CONTROLES</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esta aplicación sólo permitirá ingresar a personas participantes activas.</li> <li>2. Esta aplicación será alimentada desde la información contenida en el Módulo Pagos del Sistema de Ayudas Económicas.</li> <li>3. Por ningún motivo se permitirá a la hora de hacer la consulta eliminar o modificar los datos.</li> </ol>
	<b>DESCRIPCIÓN DE REPORTE</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BITACORA DE PARA RESPALDO DE CONSULTAS REALIZADAS</li> <li>2. REPORTE DE CONSULTAS, con este se buscara identificar la cantidad de personas usuarias que accesoron a la consulta unidad regional, centro de formación, año, meses, referencias, documento de identificación y género.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tendrá <b>interfaces</b> con <b>SEMS</b> para la validación que sea una persona participante activa y estudiante del INA.</li> <li>2. Con <b>SIAE</b> que es donde se toma la información y a quienes les interesa los reporte.</li> </ol>

## Apéndice 7.3 Fase 2 Prueba de herramienta de desarrollo alternativa

### Apéndice 7.3.1 Informe de prioridades semanal

# Informe de SPRINT Sistema SIAE

Fecha: desde 27/07/2015 hasta 31/07/2015

Administrador: Kattia Argüello Orellana

Actividades finalizadas desde el último informe	Actividades para la presente semana
	<b>Prioridad.</b>  1. Caso 21507. Consulta de pago mensual de Ayuda Económica  2. Caso 21508. Consulta de Resultado de Ayuda Económica.
<b>Problemas</b>	<b>Acciones ante problemas</b>
<b>Comentarios</b>	
<b>Decisiones a tomar</b>	



Lic. José Arturo Castillo Sánchez  
Encargado, Proceso PADSÍ



### Apéndice 7.3.2 Backlog Items (Piloto)

Utilizado en el periodo de prueba de la herramienta Microsoft ALM en línea.

Backlog items

The screenshot shows the Microsoft ALM Backlog interface. At the top, there is a 'Backlog' tab and a 'Board' view. Below this is a 'New' button and a toolbar with icons for adding, deleting, creating queries, and column options. A form for adding a new item is visible, with 'Type' set to 'Product Backlog Item' and a yellow 'Add' button. Below the form is a table of backlog items:

Order	Work Item Type	Title
1	Product Backlo...	Sprint 1 (Piloto 27-31 Julio)
	Task	Consulta de Resultado de Solicitud de Ayuda Económica
	Task	Consulta de pago mensual de Ayuda Económica

### Apéndice 7.3.3 Sprint (Piloto)

Utilizado en el periodo de prueba de la herramienta Microsoft ALM en línea.

The screenshot shows the Microsoft ALM Sprint interface. On the left, there is a navigation pane with 'Features' and 'Backlog items' sections. Under 'Current', 'Sprint 1' is selected. Under 'Future', 'Sprint 2' through 'Sprint 6' are listed. The main area shows the 'Sprint 1 (Piloto 27-31 Julio)' view. At the top, there is a 'Backlog' tab and a 'Board' view. Below this is a 'New' button and a toolbar with icons for adding, deleting, creating queries, and column options. A form for adding a new item is visible, with 'Type' set to 'Product Backlog Item' and a yellow 'Add' button. Below the form is a table of sprint items:

Title	State	Assigned To	Rema...
Sprint 1 (Piloto 27-31 Julio)	New		
Consulta de Resultado de Solicitud de Ayuda Económica	Done	Obed Salinas	
Consulta de pago mensual de Ayuda Económica	In Progress	Obed Salinas	

## Apéndice 7.3.4 Seguimiento (Piloto)

Reunión día 27/07/2015

Instituto Nacional de Aprendizaje  
Asesoría de la Calidad


FR ACAL 05  
EDICION 01 (03/09/2010)

### Hoja de Asistencia


Responsable: Obed Salinas Díaz Fecha:

Tipo de Actividad: Charla   
Reunión  Asesoría   
Otros especifique:  Capacitación

Temática: Consulta web Ayudas económicas SIAP.

	Nombre	Lugar de Trabajo	Teléfono	Correo electrónico	Firma
1	Erick Rodríguez Inoaes	PADSI	0810	erodriguez@inapadsi.ac.cr	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

\* En caso de no requerir llenar alguna columna pase una línea

  
Firma Responsable

Página 1 de 1

### Asesoría de la Calidad

EDICION 01  
(03/09/2010)

### INFORME DE REUNIÓN

Responsable: Obed Salinas Díaz Fecha: 27/07/2015

Tipo de Actividad: Charla   
Reunión  Asesoría   
Otros especifique:  Capacitación

Temática Reunión de seguimiento SPRINT (Piloto)

Lugar: PADSI Hora de inicio: 7:00 am Hora de Finalización: 7:15 am

Orden del día

**Se consulta al señor Erick Rodríguez, analista asignado al Plan Piloto**

Qué hice ayer?. No aplica al primer día

Qué haré el día de hoy?. Se desarrollada el script de consulta de los pagos a estudiantes, proviene del sistema SIAE

Existen bloqueos para terminar?. De momento ninguno

Reunión día 28/07/2015

Hoja de Asistencia

Responsable: Obed Salinas Díaz Fecha: 28 07 2015  
 Tipo de Actividad: Charla  Asesoría   
 Reunión  Capacitación   
 Otros especifique: \_\_\_\_\_  
 Temática: Consulta Web Ayudas económicas SIAE

	Nombre	Lugar de Trabajo	Teléfono	Correo electrónico	Firma
1	Erick Rodríguez Escobar	PADSI	0810	erickr@inap.gov.pr	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

\* En caso de no requerir llenar alguna columna pase una línea

Firma Responsable

Página 1 de 1

<b>Asesoría de la Calidad</b>		<b>EDICION 01</b>	
		<b>(03/09/2010)</b>	
<b>INFORME DE REUNIÓN</b>			
<b>Responsable:</b>	<u>Obed Salinas Díaz</u>	<b>Fecha:</b>	<u>28/07/2015</u>
<b>Tipo de Actividad:</b>	Charla <input type="checkbox"/>	Asesoría	<input type="checkbox"/>
	Reunión <input checked="" type="checkbox"/>	Capacitación	<input type="checkbox"/>
	Otros especifique: _____		
<b>Temática</b>	<b>Reunión de seguimiento SPRINT (Piloto)</b>		
<b>Lugar:</b>	<u>PADSI</u>	<b>Hora de inicio:</b>	<u>7:00 am</u> <b>Hora de Finalización:</b> <u>7:15 am</u>
<b>Orden del día</b>			
<b>Se consulta al señor Erick Rodríguez, analista asignado al Plan Piloto</b>			
Qué hice ayer?. Se desarrolla el script de consulta de la base de datos SIAE, se actualiza la base de datos de pruebas			
se consulta a la administradora acerca del formato del reporte por desarrollar			
Qué haré el día de hoy?. Se desarrollará el reporte con la herramienta Cristal Reports, se utiliza el ambiente local			
Existen bloqueos para terminar?. De momento ninguno			

Instituto Nacional de Aprendizaje  
Asesoría de la Calidad

FR ACAL 05  
EDICION 01 (03/09/2010)

**Hoja de Asistencia**

Responsable: Obed Salinas Díaz Fecha:

Tipo de Actividad: Charla  Asesoría   
 Reunión  Capacitación   
 Otros especifique: \_\_\_\_\_

Temática: Consulta Web Ayudas Económicas SIAE

	Nombre	Lugar de Trabajo	Teléfono	Correo electrónico	Firma
1	Erick Rodriguez Torres	PADSI	6610	erodriguez@fuerzaadec.cl	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

\* En caso de no requerir llenar alguna columna pase una línea

Firma Responsable

Página 1 de 1

**Asesoría de la Calidad**

EDICION 01  
(03/09/2010)

**INFORME DE REUNIÓN**

Responsable: Obed Salinas Díaz Fecha: 29/07/2015

Tipo de Actividad: Charla  Asesoría   
 Reunión  Capacitación   
 Otros especifique: \_\_\_\_\_

Temática **Reunión de seguimiento SPRINT (Piloto)**

Lugar: PADSI Hora de inicio: 7:00 am Hora de Finalización: 7:15 am

**Orden del día**

**Se consulta al señor Erick Rodriguez, analista asignado al Plan Piloto**

Qué hice ayer?. Se desarrolla el reporte de consulta de pago de becas estudiantiles

Qué haré el día de hoy?. Se coordina con el analista del sistema SEMS y el SIAE para el desarrollo de consulta de base de datos se consulta a la administradora el formato de reporte Resolución de Ayuda, se muestran ejemplos del reporte de consulta de pagos.

Existen bloqueos para terminar?. De momento ninguno

Reunión día 30/07/2015

Instituto Nacional de Aprendizaje  
Asesoría de la Calidad

FR ACAL 05  
EDICION 01 (03/09/2010)

**Hoja de Asistencia**

Responsable: Obed Salinas Díaz Fecha: 30 07 2015  
 Tipo de Actividad: Charla  Asesoría   
 Reunión  Capacitación   
 Otros especifique: \_\_\_\_\_  
 Temática: Consulta web Ayudas Económicas SIAE

	Nombre	Lugar de Trabajo	Teléfono	Correo electrónico	Firma
1	Erick Rodriguez Encer	PADSI	0610	erodriguezencero@maec.ec	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

\* En caso de no requerir llenar alguna columna pase una línea

Firma Responsable

Página 1 de 1

<b>Asesoría de la Calidad</b>		<b>EDICION 01</b>	
		<b>(03/09/2010)</b>	
<b>INFORME DE REUNIÓN</b>			
<b>Responsable:</b>	<u>Obed Salinas Díaz</u>	<b>Fecha:</b>	<u>30/07/2015</u>
<b>Tipo de Actividad:</b>	Charla <input type="checkbox"/>	Asesoría	<input type="checkbox"/>
	Reunión <input checked="" type="checkbox"/>	Capacitación	<input type="checkbox"/>
	Otros especifique: _____		
<b>Temática</b>	<b>Reunión de seguimiento SPRINT (Piloto)</b>		
<b>Lugar:</b>	<u>PADSI</u>	<b>Hora de inicio:</b>	<u>7:00 am</u> <b>Hora de Finalización</b> <u>7:15 am</u>
<b>Orden del día</b>	Se consulta al señor Erick Rodriguez, analista asignado al Plan Piloto Qué hice ayer?. Se desarrollan los scripts de consulta, se prueba los datos en el ambiente de desarrollo Qué haré el día de hoy?. Desarrollar el reporte de consulta de Resolución de Ayuda Económica Existen bloqueos para terminar?. No		

Reunión día 31/07/2015

Instituto Nacional de Aprendizaje  
Asesoría de la Calidad

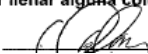
FR ACAL 05  
EDICION 01 (03/09/2010)

**Hoja de Asistencia**

Responsable: Obed Salinas Díaz Fecha: 31 07 2015  
 Tipo de Actividad: Charla  Asesoría   
 Reunión  Capacitación   
 Otros especifique: \_\_\_\_\_  
 Temática: Consulta web Ayudas económicas SIAE

	Nombre	Lugar de Trabajo	Teléfono	Correo electrónico	Firma
1	Erick Rodríguez Flores	P&DSI	6010	erodriguez@cpaia.inec.cr	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

\* En caso de no requerir llenar alguna columna pase una línea



**INFORME DE REUNIÓN**

**Responsable:** Obed Salinas Díaz Fecha: 31/07/2015

**Tipo de Actividad:** Charla  Asesoría   
 Reunión  Capacitación   
 Otros especifique: \_\_\_\_\_

**Temática** Reunión de seguimiento SPRINT (Piloto)

**Lugar:** PADSI **Hora de inicio:** 7:00 am **Hora de Finalización:** 7:15 am

**Orden del día**

**Se consulta al señor Erick Rodríguez, analista asignado al Plan Piloto**

Qué hice ayer?. Se desarrolla el reporte de consulta de Resolución de Ayudas Económicas, se prueba localmente

Qué haré el día de hoy?. Se cierra el Sprint mostrando los resultados a la administradora Kattia Argüello

Existen bloqueos para terminar?. No

## Anexos

### Anexo #1 Entrevista Definición de objetivos del (PETIC) asociados al PADSÍ

1. ¿Es parte del comité estratégico, para el planteamiento de iniciativas de proyectos, que participación tiene?

A nivel de la Gestión (GTIC), las jefaturas se reúnen para planificar los proyectos que serán objetivos del PETIC, existe una revisión del avance de los mismos y una actualización de los indicadores.

2. Indique los objetivos del PETIC, en los cuales el personal de PADSÍ, participará:

Según se me comunicó, en reuniones con la jefatura de la USIT, el proceso estará participando en la ejecución de los siguientes objetivos del PETIC.

- Objetivo 11: Implementación del Portal de Empleo y Formación
- Objetivo 21: Implementación de Sistema de Inscripción en Línea

3. Indique el rol que cumple el PADSÍ en la ejecución de los objetivos del PETIC:

El Proceso es el encargo de la parte técnica, cuando se trata de sistemas de información, se tiene un papel meramente técnico, trabaja en conjunto con la parte solicitante, a nivel de proyectos formamos parte del equipo de trabajo.

4. ¿Puede mencionar algunos de los factores que limitan la participación del PADSÍ, en el cumplimiento de los objetivos PETIC?

- Se necesita capacitar al personal interno en lenguajes de programación web
- Implementación de herramientas que permitan el desarrollo web.
- Disponibilidad de presupuesto para contratación de servicios externos.
- Apoyo administrativo en la asignación de presupuesto.

5. De acuerdo a las limitaciones identificadas, ¿existe alguna acción para mitigarlas?, descríbalas:

Considerando las necesidades de la institución y la premisa de cumplir con los objetivos y proyectos de la GTIC, además de la atención de las labores de mantenimiento de los sistemas de información actuales, se decidió la contratación de servicios externos, para el desarrollo e implementación del Sistema de Inscripción en Línea. En este caso, la participación del PADSÍ es la velar por la calidad del servicio, para lo cual se designa un analista como contraparte técnica, genera el valor agregado de ir capacitando al menos a un recurso en el uso de nuevas tecnologías.

## Anexo #2 Identificación de los servicios brindados por el PADSÍ

### Anexo #2.1 Catálogo de Servicios PADSÍ

#### Catálogo de Servicios – GTIC

##### 100. Desarrollo de Nuevos Requerimientos de Sistemas de Información.

Objetivo del negocio	<i>Desarrollar las nuevas necesidades de las personas usuarias a nivel de los sistemas de información institucionales que se encuentran en producción, uniéndolas en forma lógica y estructurada a cada sistema, en la presentación o remisión de información.</i>
Categoría	<i>Sistemas.</i>
Descripción	<i>Comprende el medio de atención de nuevas necesidades que se desarrollarán en los sistemas de información automatizados y en producción, según su grado de complejidad y convergiendo con la prioridad que le sea asignada, siempre bajo criterio de viabilidad administrativa y técnica.</i>
Crítico	<i>No.</i>
Encargado	<i>PADSÍ, ASI.</i>
Características	<i>La solicitud es recibida por el ASI quien la analiza, la prioriza y determina la ruta a seguir, la cual podrá ser atendida y cerrada por él o escalarla al encargado del PADSÍ, quien es responsable de analizarla, asignarle el criterio de complejidad y el tiempo para su conclusión.</i>
Usuario	<i>Personas funcionarias con acceso a los sistemas de información institucionales.</i>
Disponibilidad requerida	<i>8/5</i>
Periodicidad del servicio	<i>Diario</i>
Horario de soporte	<i>L-J 07:00-15:30 hrs V 07:00-15:00 hrs.</i>
Tiempo de recuperación ante fallos	<i>16 hrs.</i>
Tiempo de respuesta en soporte	<i>24 hrs.</i>

## Catálogo de Servicios – GTIC

### 101. Mantenimiento de Sistemas de Información.

Objetivo del negocio	<i>Atender las modificaciones que se plantean sobre las aplicaciones (programas) ya existentes y en producción.</i>
Categoría	<i>Sistemas.</i>
Descripción	<i>Modificación de las aplicaciones, las cuales son requeridas por las personas usuarias en sus áreas de trabajo, sean estas por necesidades internas o externas a la Institución.</i>
Crítico	<i>No.</i>
Encargado	<i>PADSI, ASI.</i>
Características	<i>La solicitud es recibida por el ASI quien la analiza, la prioriza y determina la ruta a seguir, la cual podrá ser atendida y cerrada por él o escalarla al encargado del PADSI, quien es responsable de analizarla, asignarle el criterio de complejidad y el tiempo para su conclusión.</i>
Usuario	<i>Personas funcionarias con acceso a los sistemas de información institucionales.</i>
Disponibilidad requerida	<i>8/5</i>
Periodicidad del servicio	<i>Diario</i>
Horario de soporte	<i>L-J 07:00-15:30 hrs V 07:00-15:00 hrs.</i>
Tiempo de recuperación ante fallos	<i>16 hrs.</i>
Tiempo de respuesta en soporte	<i>24 hrs.</i>

## Catálogo de Servicios – GTIC

### 102. Actualización de Datos de Sistemas de Información.

Objetivo del negocio	<i>Atender las solicitudes de modificación o corrección de datos en los sistemas de información, los cuales por seguridad, funcionalidad o normativa no pueden ser resueltos por las personas usuarias.</i>
Categoría	<i>Sistemas.</i>
Descripción	<i>Modificación de los datos resultantes de la ejecución de una aplicación en ambiente productivo.</i>
Crítico	<i>Sí.</i>
Encargado	<i>PADSI, ASI.</i>
Características	<i>La solicitud es recibida por el ASI quien la analiza, la prioriza y determina la ruta a seguir, la cual podrá ser atendida y cerrada por él o escalarla al encargado del PADSI, quien es responsable de analizarla, asignarle el criterio de complejidad y el tiempo para su conclusión.</i>
Usuario	<i>Personas funcionarias con acceso a los sistemas de información institucionales.</i>
Disponibilidad requerida	<i>8/5</i>
Periodicidad del servicio	<i>Diario</i>
Horario de soporte	<i>L-J 07:00-15:30 hrs V 07:00-15:00 hrs.</i>
Tiempo de recuperación ante fallos	<i>16 hrs.</i>
Tiempo de respuesta en soporte	<i>24 hrs.</i>

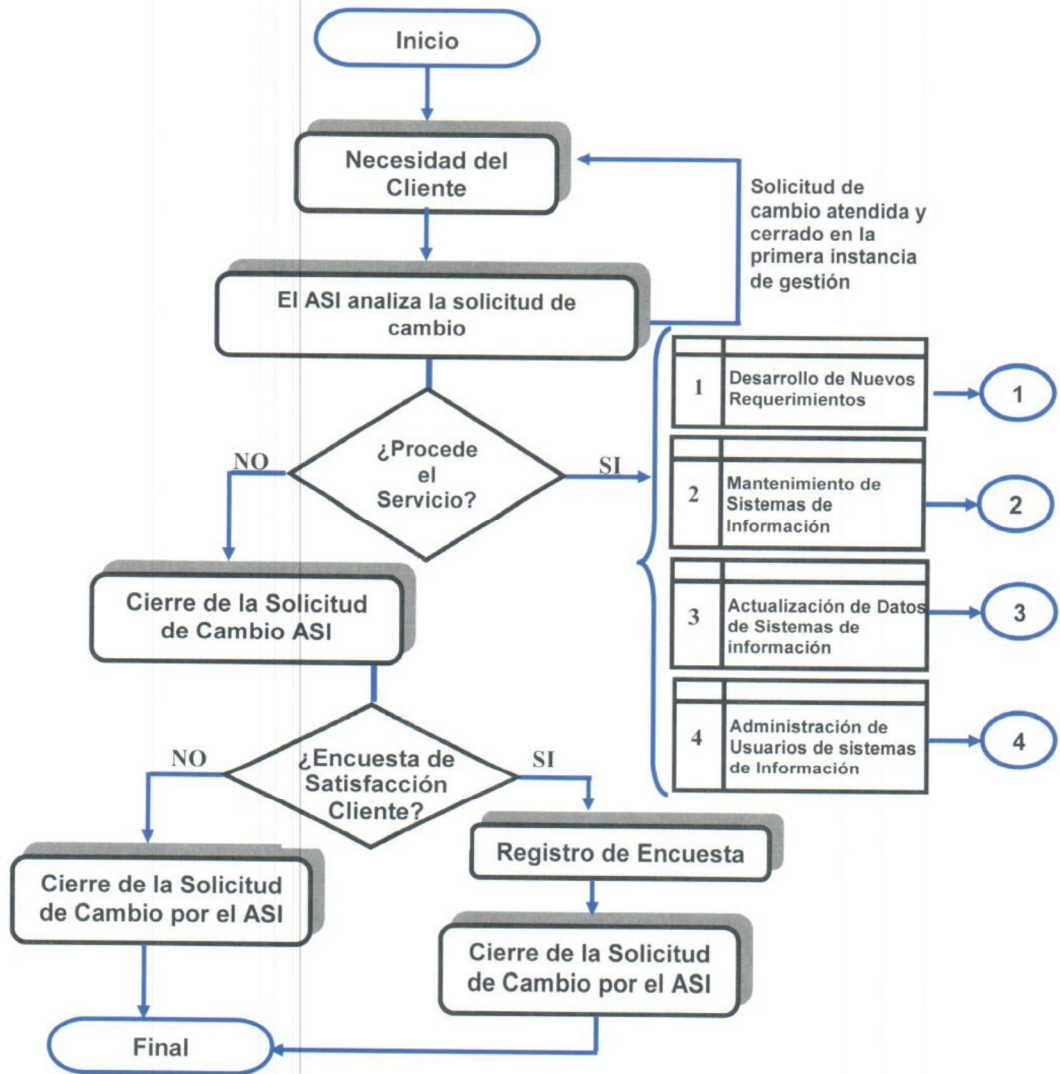
## Catálogo de Servicios – GTIC

### 103. Administración de Usuarios de Sistemas de Información.

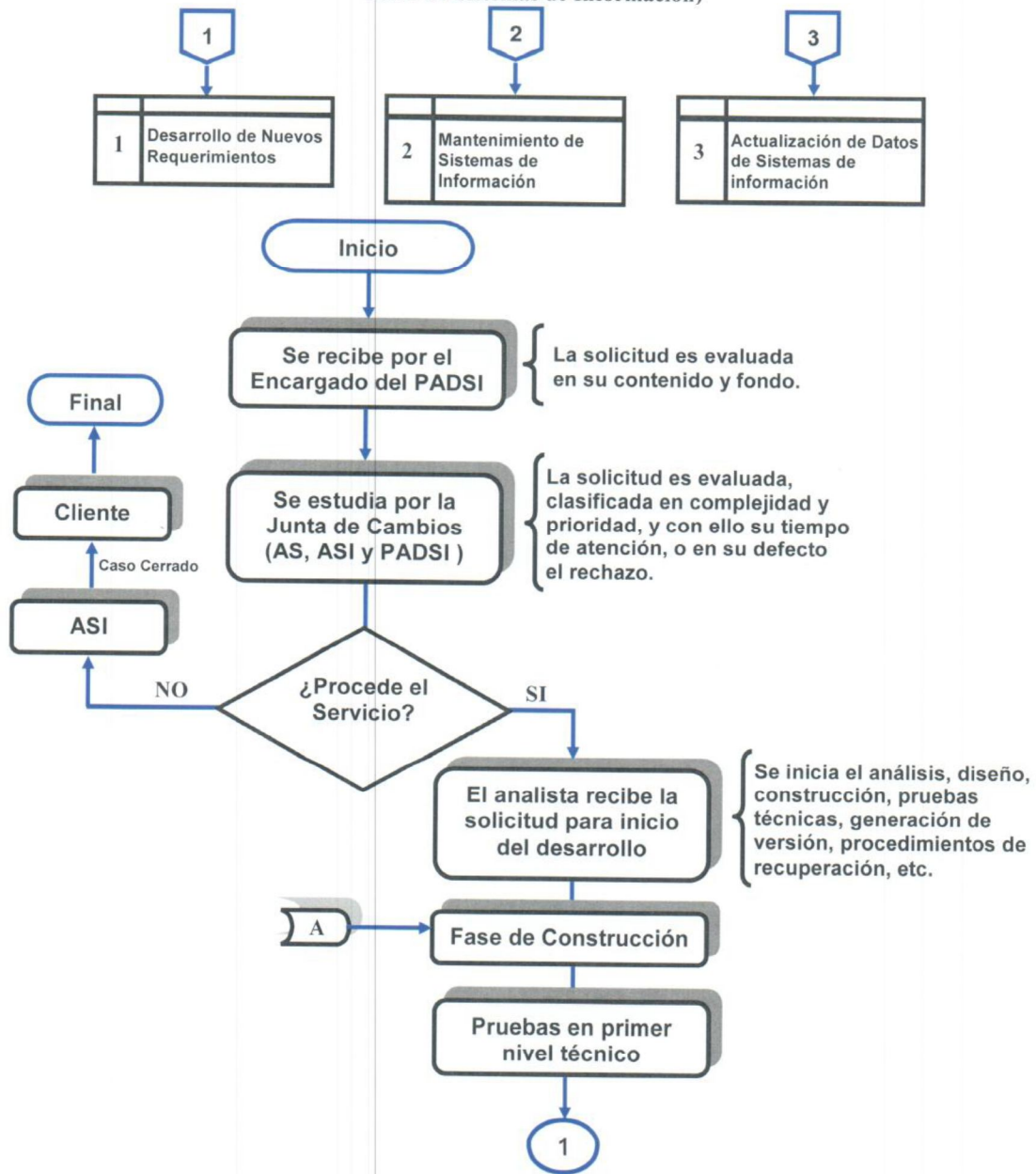
Objetivo del negocio	<i>Crear y asignar los derechos de acceso de las personas usuarias a nivel de sistemas de información.</i>
Categoría	<i>Base de datos.</i>
Descripción	<i>Creación de usuarios y asignación de roles de trabajo a nivel de base de datos, dado un nuevo ingreso, cambio de funciones dentro de su misma área de trabajo o traslado a una nueva ubicación de la persona funcionaria.</i>
Crítico	<i>No.</i>
Encargado	<i>PITEC, ASI.</i>
Características	<i>La solicitud es recibida por el ASI quien la analiza, la prioriza y determina la ruta a seguir, la cual podrá ser atendida y cerrada por él o escalarla al encargado del PITEC, quien es responsable de analizarla, asignarle el criterio de complejidad y el tiempo para su conclusión.</i>
Usuario	<i>Personas funcionarias con necesidades de acceso a los sistemas de información institucionales.</i>
Disponibilidad requerida	<i>8/5</i>
Periodicidad del servicio	<i>Diario</i>
Horario de soporte	<i>L-J 07:00-15:30 hrs V 07:00-15:00 hrs.</i>
Tiempo de recuperación ante fallos	<i>16 hrs.</i>
Tiempo de respuesta en soporte	<i>24 hrs.</i>

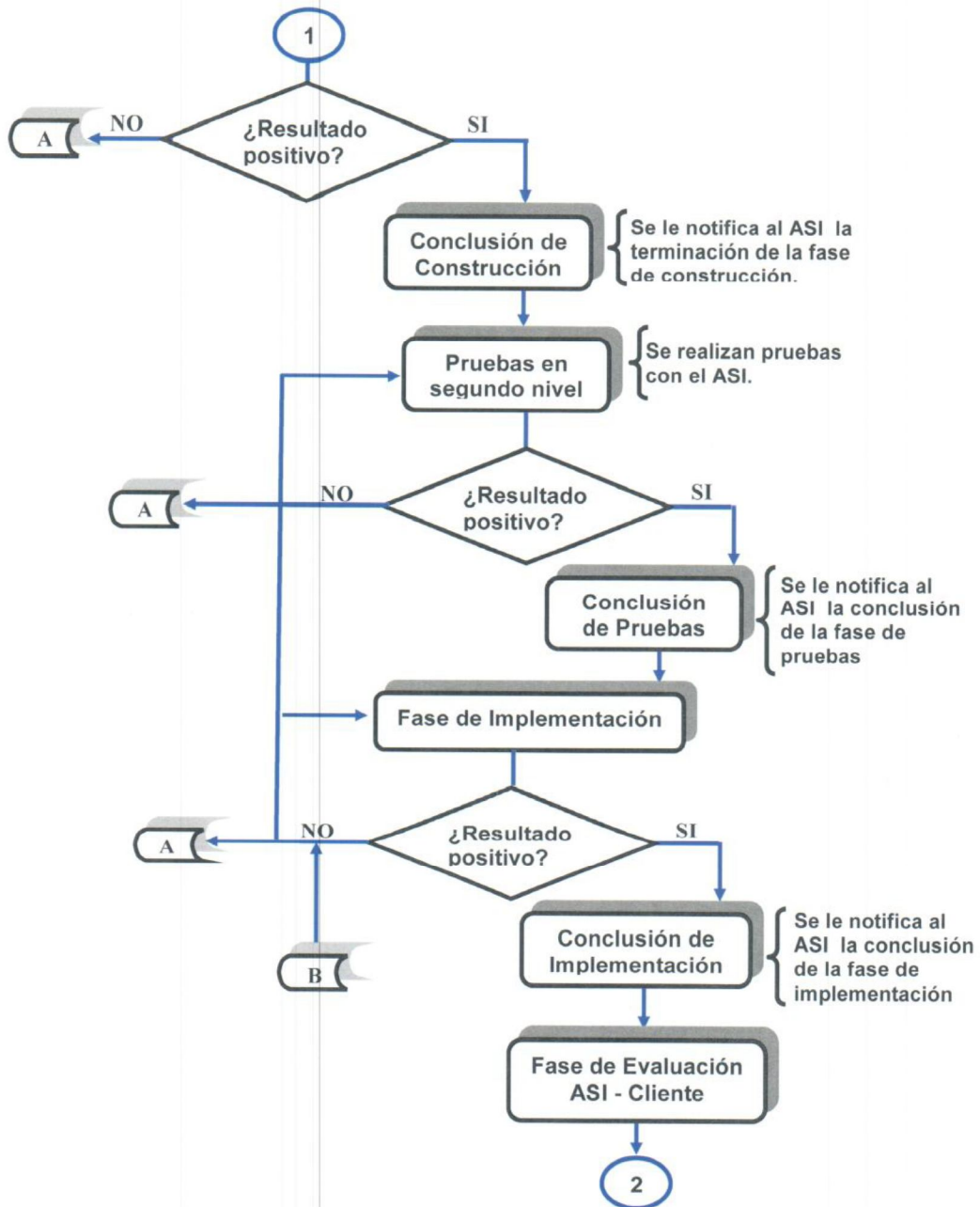
## Anexo #2.2 Flujo de Solicitud de Servicios PADSÍ

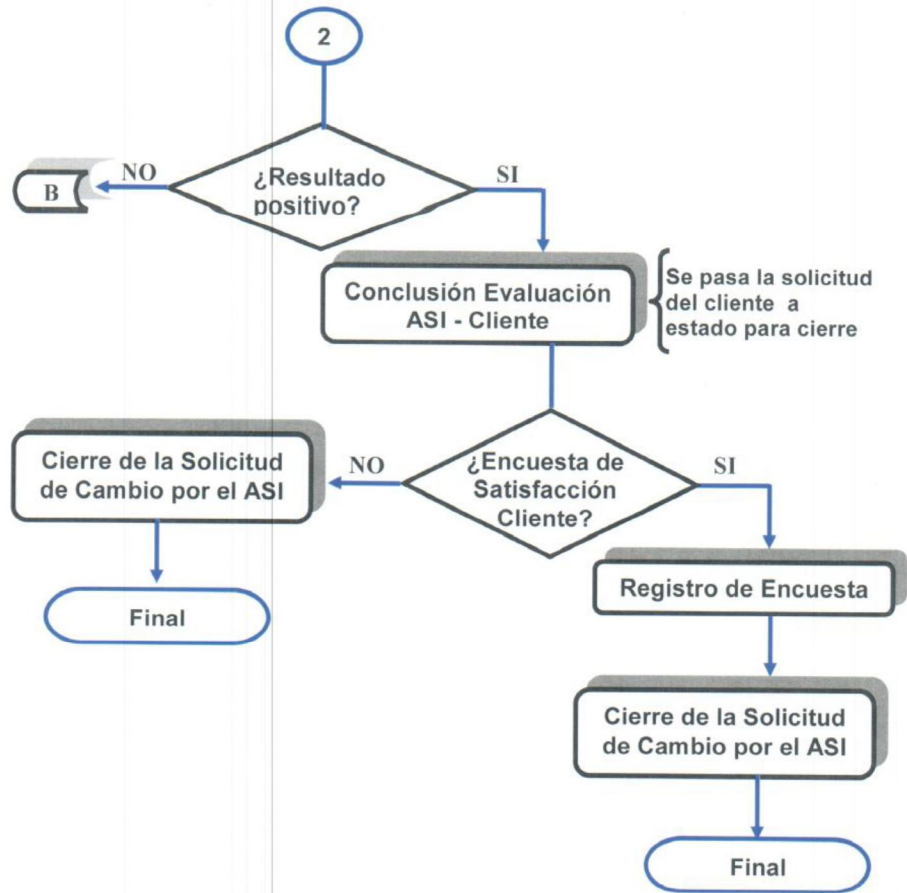
**DIAGRAMA DE FLUJO DE SOLICITUD DE SERVICIOS EN SISTEMAS DE INFORMACION**  
 (Desarrollo de nuevos Requerimientos, Mantenimiento de Aplicaciones, Mantenimiento en Datos, Mantenimiento sobre Usuarios)



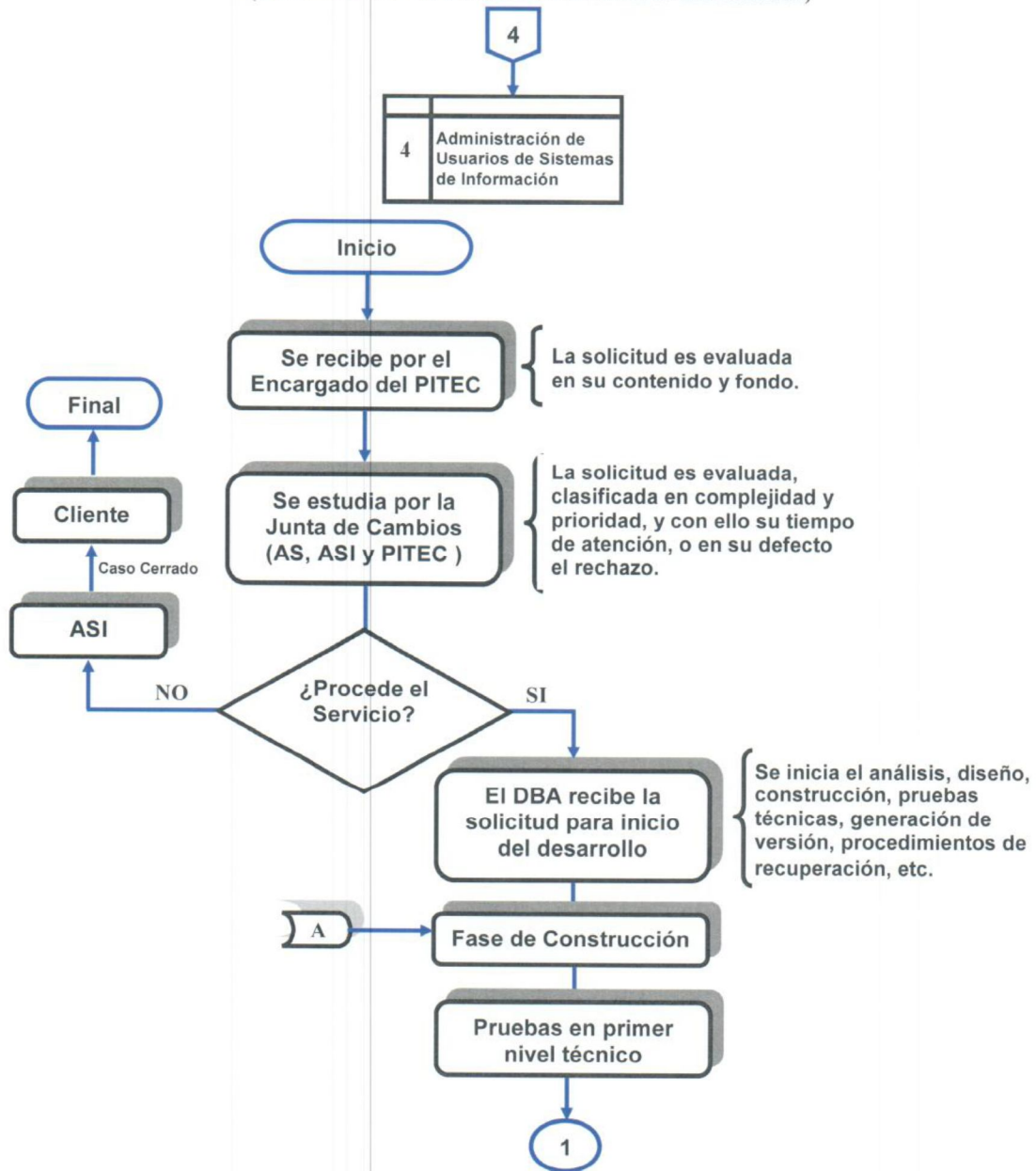
**DIAGRAMA DE FLUJO SOLICITUD DE SERVICIOS EN SISTEMAS DE INFORMACION**  
 (Desarrollo de Nuevos Requerimientos, Mantenimiento de Sistemas de Información y Actualización de Datos de Sistemas de Información)

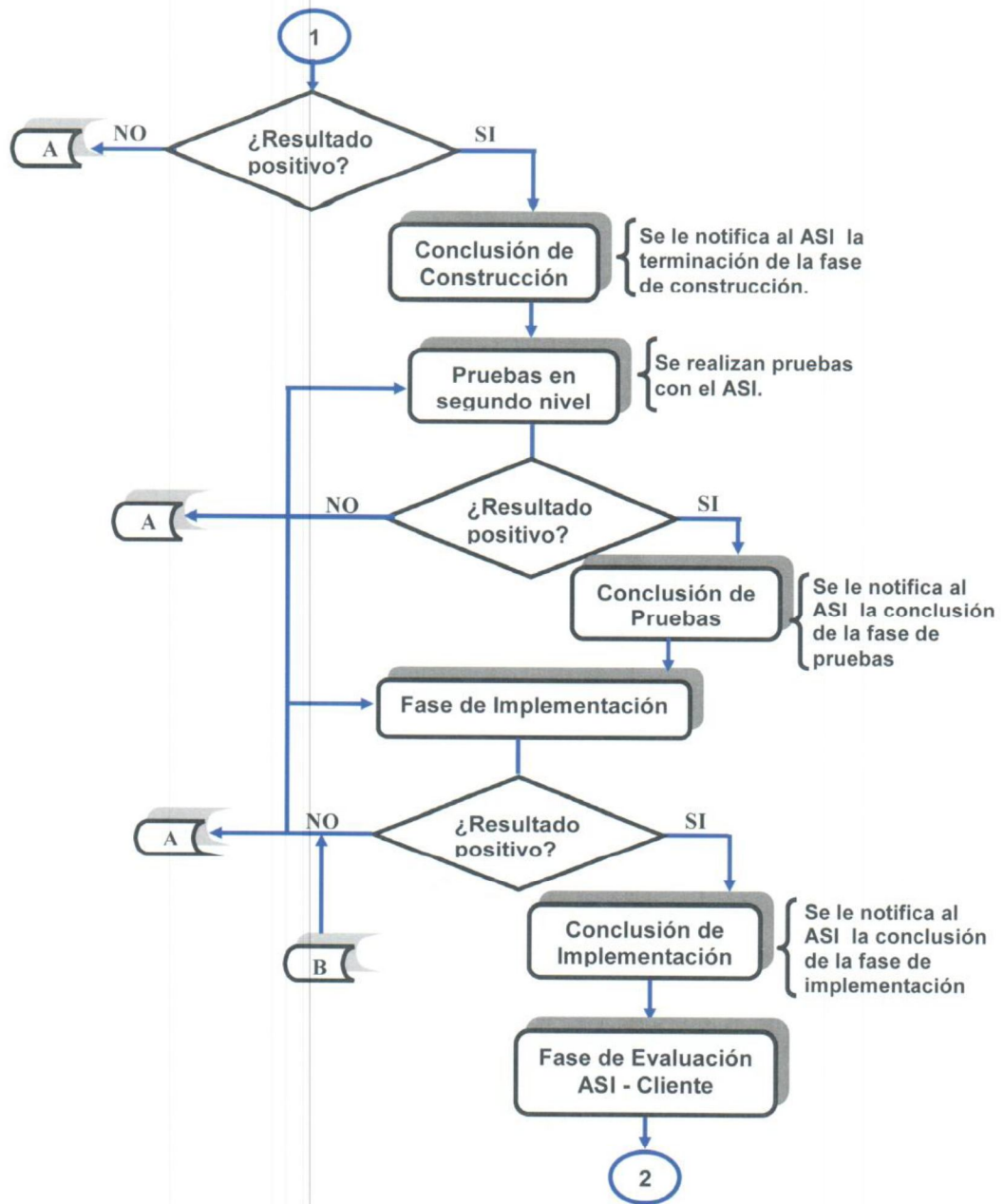


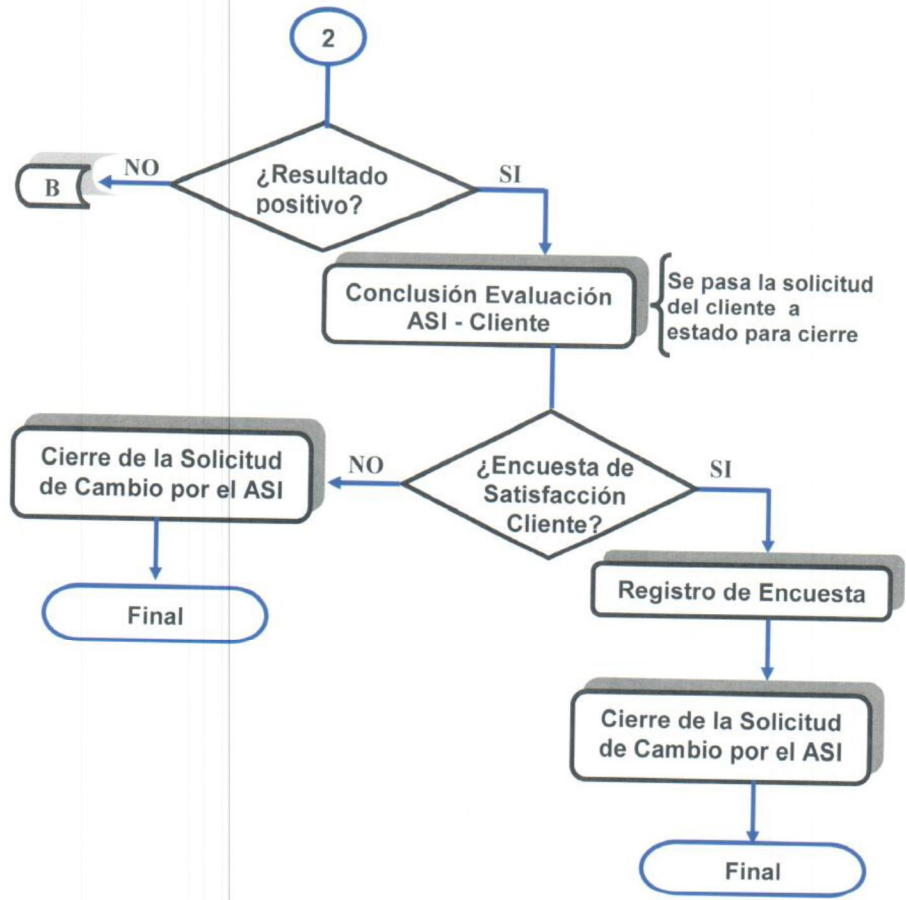




**DIAGRAMA DE FLUJO SOLICITUD DE SERVICIOS EN SISTEMAS DE INFORMACION  
(Administración de Usuarios de Sistemas de Información)**







## Anexo #2.3 Cuadro de Acuerdo de Servicios (SLA) PADSÍ

### CUADRO DE ACUERDOS DE SERVICIOS (SLA)

ACUERDO DE SERVICIO ADMINISTRADOR DEL SISTEMAS	TIPOS DE SERVICIO	ACUERDO DE SERVICIO PADSÍ y PITTEC	ACUERDO DE SERVICIO ANALISTA DE SISTEMAS Clasific. de Complejidad	TIEMPOS DE ATENCION				
				Building	Testing	Implementation	Review	
Rfc		Cab						
2d	Desarrollo de Nuevos Requerimiento	12h	Bajo	5d	4h	4h	16h	
			Medio	15d	16h	8h	16h	
			Alto	25d	32h	16h	16h	
	Mantenimiento de Sistemas de Información		Bajo	4d	4h	4h	16h	
			Medio	8d	16h	8h	16h	
			Alto	20d	32h	16h	16h	
	Actualización de Datos de Sistemas de Información		Bajo	8h	2h	4h	4h	
			Medio	16h	2h	4h	4h	
			Alto	32h	4h	4h	4h	
	Administración de Usuarios de Sistemas de Información		8h		8h	1h	1h	8h

#### Actividades que son tomadas en cuenta para la definición de los tiempos de construcción

- **Análisis de la viabilidad**
  - Coordinación con el cliente solicitante.
  - Coordinación con los clientes involucrados.
  - Coordinación con el ASI.
  - Coordinación con otras Unidades Organizativas.
  - Coordinación con otras Instituciones.
  - Coordinación con analistas de otros sistemas.
- **Análisis Técnico**
  - Análisis de la viabilidad.
  - Coordinación con el área de Bases de Datos.
  - Coordinación con el área de Seguridad.
  - Coordinación con el área de Infraestructura.
  - Coordinación con el área de Adquisiciones Tecnológicas.
  - Elaboración del diseño grafico correspondiente al producto final.
- **Desarrollo**
  - Análisis Técnico.
  - Diseño de objetos de Base de Datos.
  - Coordinación con el área de Base de Datos para la creación o modificación de objetos.
  - Desarrollo de aplicaciones.
  - Desarrollo de reportes.
  - Desarrollo del menú, procedimientos almacenados, vistas, funciones de Base de Datos, Jobs, librerías, entre otros.
  - Pruebas técnicas en el ambiente de desarrollo.
  - Ajustes producto de las pruebas técnicas.
  - Pre-revisión con el ASI.
  - Pre-revisión con el cliente solicitante.
  - Corrección de desviaciones sobre el producto final.

## Anexo #2.4 Sistemas actualmente en producción PADSI

### Sistemas en Producción

El Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) dispone de una amplia plataforma de sistemas, estos sistemas que apoyan la gran mayoría del trabajo institucional, proveen la información necesaria y oportuna para la toma de decisiones, son sistemas robustos que cuentan con una base de experiencia considerable, tanto para el uso por la parte usuaria, como por parte de los analistas/programadores en el mantenimiento de las aplicaciones y el desarrollo de nuevos requerimientos y funcionalidades.

Actualmente, el INA cuenta con los siguientes sistemas en producción:

Sigla	Sistema	Tipo desarrollo	Mantenimiento	Año producción	Tecnología
SIFOPRE	Formulación Presupuestaria(SIFOPRE)	Externo (Viquez y Asoc.)	PADSI	01/10/2002	Oracle Developer 10g R2
SICO	Inspección y Cobros	Externo (GBSYS)	PADSI	01/12/2010	Oracle Developer 10g R2
SIGC	Gestión Compartida(SIGC)	Externo (SoftDesign.s.a.)	PADSI	01/06/2004	Oracle Developer 10g R2
SIF	Recursos Financieros(SIF)	Externo (Proyectos y Sistemas s.a.)	PADSI	01/04/1996	Oracle Developer 10g R2
SDE	Desarrollo de Recursos Humanos(SDE)	Interno	PADSI	01/04/2001	Oracle Developer 10g R2
SICOI	Control Interno(SICOI)	Interno	PADSI	01/01/2009	Oracle Developer 10g R2
SICA	Gestión de Calidad(SICA)	Externo (Proyectos y Sistemas s.a.)	PADSI	01/07/2004	Oracle Developer 10g R2
SIVEN	Venta de Productos(SIVEN)	Interno	PADSI	15/03/2003	Oracle Developer 10g R2
SICOVE	Información de Control Vehicular(SICOVE)	Interno	PADSI	16/06/2006	Oracle Developer 10g R2
SIREMA	Recursos Materiales(SIREMA)	Externo (Proyectos y Sistemas s.a.)	PADSI	15/06/2000	Oracle Developer 10g R2
SEMS	Sistema Estadístico Monitoreo de Servicios	Interno	PADSI	01/01/2006	Oracle Developer 10g R2
SIGC	Sistema de Gestión Compartida	Externo (SoftDesign.s.a.)	PADSI	01/06/2004	Oracle Developer 10g R2
SNFP	Sistema Nacional de Formación Profesional	Interno	PADSI	06/06/2005	Oracle Developer 10g R2
SECR	Sistema de Empresas de Costa Rica	Interno	PADSI	15/06/200	Oracle Developer 10g R2
SIC	Sistema de Costos de Acciones Formativas	Externo (Proyectos y Sistemas s.a.)	PADSI	01/01/2001	Oracle Developer 10g R2
SIRH	Sistema de Recursos Humanos	Externo (SoftDesign.s.a.)	PADSI	01/05/2004	Oracle Developer 10g R2
SCC	Sistema de Control de Correspondencia	Interno	PADSI	01/10/2000	Oracle Developer 10g R2
SIVEN	Sistema de Venta de Productos	Interno	PADSI	15/03/2003	Oracle Developer 10g R2
SICOVE	Sistema de Control Vehicular	Interno	PADSI	16/06/2006	Oracle Developer 10g R2
SICO	Sistema de Inspección y	Externo	PADSI	01/12/2010	Oracle Developer

Sigla	Sistema	Tipo desarrollo	Mantenimiento	Año producción	Tecnología
	Cobros	(GBSYS)			10g R2
SIAE	Sistema de Ayudas Económicas	Externo (Proyectos y Sistemas s.a.)	PADSI	18/07/2012	Oracle Developer 10g R2
SIBI	Sistema de Bienes e Inventarios	Externo (GBSYS)	PADSI	15/08/2011	Oracle Developer 10g R2
SISER	Sistema de Servicios de Formación y Capacitación	Interno	PADSI	25/07/2007	Oracle Developer 10g R2
SEN	Sistema de Empresas de Industria Grafica	Interno	PADSI	15/06/2003	Oracle Developer 10g R2
SICOPEX	Sistema de Cooperación Externa	Interno	PADSI	01/05/2007	Oracle Developer 10g R2
SIGR	Sistema de Gestión Rectora	Externo (Exceltec)	Exceltec/Garantía	10/10/2013	Oracle Developer 10g R2
INA-SIAC	Actividad Contractual	Externo (Soluciones Hermes)	Soluciones Hermes	22/04/2008	Microsoft .NET
Carteles WEB	Consulta de Carteles Intranet e Internet	Externo (Soluciones Hermes)	Soluciones Hermes	22/04/2008	Microsoft .NET
INFOCUIR-WEB MISC	Gestión Tecnológica, Unidad de Servicio al Usuario, Núcleos y Regionales	Externo (Soluciones Hermes)	Soluciones Hermes	22/04/2008	Microsoft .NET
Busco Empleo.com	Sitio web, facilita la incorporación de mano de obra calificada al mercado de trabajo	Externo (Soluciones Hermes)	Soluciones Hermes	09/09/2009	Microsoft .NET

## **Anexo #3 Metodología de desarrollo de software del PADSÍ**

### **Anexo #3.1 Fases del Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas I.N.A.**

#### Visión, Misión y Políticas del Proceso de Sistemas Institucionales

##### Visión

Proveerle a la Institución, los sistemas de información 100% interrelacionados, que le permitan a sus funcionarios, agilidad, versatilidad y eficientización de sus actividades en el trabajo diario.

##### Misión

El Proceso de Sistemas Institucionales, el cual se encuentra dentro de la Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación, y en forma específica, como un Proceso de la Unidad de Informática y Telemática, es por la cual se +desarrollan y dan mantenimiento a los sistemas automatizados de información, optimizando el uso de la información y las interrelaciones entre áreas funcionales, y con ello, la ejecución eficiente de las actividades.

Política 1. Creación de los sistemas automatizados, que faciliten la accesibilidad de los funcionarios de la institución a la información interrelacionada.

Política 2. Fortalecimiento y ejecución del desarrollo y puesta en producción de los nuevos requerimientos de los sistemas automatizados de información, que le permita al usuario institucional, contar con mayor amplitud en la realización de sus funciones.

Política 3. Fortalecimiento de lo sistemas automatizados de información en producción, proveyendo agilidad en el servicio de mantenimiento correctivo.

## Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas

### I.N.A

El Ciclo de Vida del desarrollo de los sistemas de información automatizados en el Instituto Nacional de Aprendizaje (I.N.A.) busca, que el progreso sea a través de una secuencia ordenada de fases o pasos, partiendo desde la especificación o definición de requerimientos bajo los conceptos y entendimiento del usuario, hasta poder alcanzar la fase de mantenimiento técnico informático del mismo.

La dinámica permite iteraciones entre fases, y por medio de las cuales se corrigen desviaciones, sean estas de origen, concepto, forma o fondo, las cuales aun cuando cada fase proyecta su conclusión total por medio de revisiones exhaustivas, la evolución del conocimiento y lo construido permite su mejoramiento y búsqueda de calidad.

El Método de Cascada adaptado a las actividades I.N.A., inicia y evoluciona en sus etapas, por medio de diversos tipos de evaluaciones, muchas de ellas en productos individuales o en paralelo, acompañados por entregables (manuales, documentos, informes, minutas), los cuales permiten llevar la vida o historia en cada desarrollo.

Es importante acotar, que mucho del éxito de este ciclo de vida estriba, en la documentación que para el cual se lleva a cabo, de la misma forma, su aplicabilidad se base, en la conformación de equipos de trabajo multidisciplinarios (parte usuaria, auditoría de sistemas, administrador y otros expertos), en los cuales al ser un desarrollo externo (outsourcing), participa el director o líder de la empresa de desarrolladora, para lo cual, todas y cada una de las partes posee un rol y representatividad, así responsabilidades, lo que ubica cada nivel de observaciones, revisión y aprobación de los componentes del proyecto, siempre diferenciando la parte usuaria de la parte técnica informática.

De forma teórica y comprobado en la práctica este modelo de desarrollo tiende a reducir costos y eficientizar el inicio de los proyectos, dado que el levantamiento de requerimientos comprende el arma de mayor peso e importancia en su desarrollo, actividad que se ha enfatizado en el Proceso de Sistemas Institucionales, al mejorar día con día, la forma y mecanismos de recolección de requerimientos, dado que ningún proyecto inicia en su concepción, hasta que no se posea un Pre-Estudio de Requerimientos, tanto para desarrollos externos como internos, y el cual es provisto por la parte usuaria, en donde se identifican de una forma no técnica informática las necesidades de los usuarios, pero que a la vez comprende, el primer acercamiento hacia un desarrollo de un sistema de información, y el cual se basa sobre una guía que le permite al usuario, comprende que es y para que se deben definir requerimiento.

Así mismo, mediante la documentación estricta en su construcción y mantenimiento se ha logrado, que el avance sea identificable y por lo tanto medible, logrando con esto reflejar, el aprovechamiento de los tiempos, así como la recuperación de los mismos, si la situación lo requiere.

En contraposición, al efectuar estrictos procesos de revisión y documentación, la complejidad del modelo aumenta proporcionalmente a la complejidad y volumen del inventario de componentes (aplicaciones, reportes, procedimientos almacenados, etc.) que posee el proyecto, factor que se ataca por medio de la experticia del analista de sistemas, así como a la pericia y disciplina en la extracción inicial de requerimientos, fase la cual comprende el pilar del proyecto como un todo, dado que junto a una gestión de proyectos acompañado a una metodología bien definida, producen resultados integralmente más completos que los generados en otros ciclos de vida, quizá

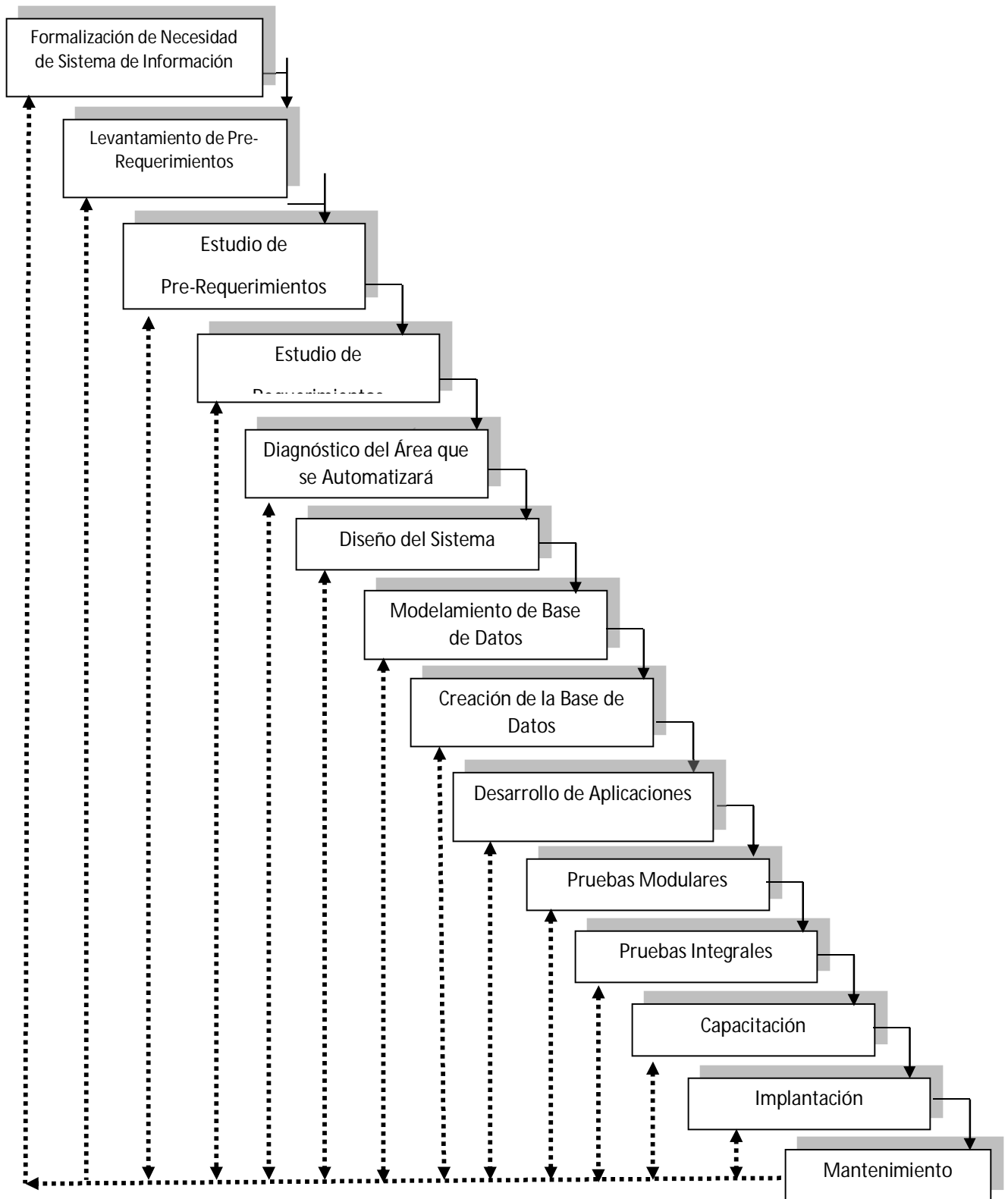
con una mayor cantidad de horas hombre, pero que abarcan al final de su aplicación, productos no solamente técnicos, sino documentales, de seguimiento y que permiten un mayor auditaje posterior a su implementación.

Uno de los elementos que debemos tomar en cuenta es, que intrínsecamente el desarrollo de sistemas de información es de carácter evolutivo, cambiante y difícilmente libre de errores, tanto durante la etapa de recolección de requerimientos, desarrollo o durante su etapa de vida operativa, por lo que algún cambio durante la ejecución de cualquiera de las etapas en este modelo implicaría, poseer un canal directo que realimentación directamente la etapa de origen del error, dado que en la fase en que ocurrió, no necesariamente es la fase en que se gesta el mismo, y con esto producir la iteración de corrección, para retomar el camino correcto.

Por lo anterior y como se indicó al inicio de este documento, nuestro ciclo de vida posee las variaciones del Modelo Cascada adaptadas a la realidad I.N.A., que lo hacen eficaz y simple, y que mediante la realimentación entre etapas, la cual no es completamente predecible ni rígida, nos da la oportunidad en sus fases de mejorar evolutivamente, por lo que el “salto” de una etapa en construcción hacia una ya concluida, es parte de la dinámica que se implementa, y que persigue siempre mejorar lo que se construye o lo ya construido.

## Fases del Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas I.N.A.

Esquema y secuencialidad de las fases:



## Contenido de las Fases del Ciclo de Vida

Detalle de cada fase:

- Formalización de Necesidad de Sistema de Información**

1. Para los efectos administrativos, la formalización del interés de parte del usuario en plantear la necesidad del inicio de un proyecto, el cual involucre el desarrollo de un sistema de información inicia, con la gestión de una solicitud por escrito a la Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación (GTIC), la cual le asigna una prioridad de atención e importancia, y la misma es trasladada a la Unidad de Informática y Telemática, para que posteriormente con la información del caso, sea trasladada al Proceso de Sistemas de Información, e iniciar con la atención debida.
- Levantamiento de Pre-Requerimientos (Usuario)**

2. Esta primera fase constituye, el primer acercamiento del usuario hacia el proceso o proyecto de automatización de un sistema de información en su área funcional o ámbito en que ejerce un alto porcentaje de sus labores. Se le provee una guía de entendimiento como primer instrumento, en donde se le instruye sobre la forma en que debe plantear sus necesidades, sus deseos y dilucidar sus incógnitas sobre la información y la forma de presentación de la misma, en donde se trata de unificar el lenguaje “usuario” con el lenguaje técnico informático en una primera instancia de contacto.
- Estudio de Pre-Requerimientos (Usuario-Técnico)**

3. Identificadas y documentadas las necesidades por parte del usuario, el analista de sistemas procede a “interpretar” dichos requerimientos, acción que complementa para cada uno de ellos, con información lógica gráfica y descriptiva, la cual es clarificada, evaluada y mejorada posteriormente con el usuario, concluyéndose esta etapa con la obtención de un documento en un primer nivel de detalle aceptable desde ambas perspectivas, el cual proyecta tiempos y costos (este último si el tipo de desarrollo así lo requiere).
- Estudio de Requerimientos**

4. En esta fase principalmente, se refinan las necesidades expresadas y definidas como requerimientos de información que se automatizarán, y en donde se genera un documento de formalización y de trabajo el cual contiene, el conjunto de elementos que técnicamente deberán ser desarrollados por la parte técnica. Cabe mencionar, que ya en este documento y para esta fase, el elemento de mayor importancia que se establece es, el compromiso claro y preciso por la parte usuaria y el Administrador del Sistema (el cual ya quedó definido), en el cual da la aprobación del trabajo conjuntamente realizado, de la veracidad y exactitud de su contenido, que a la postre constituye la base e inicio de la labor técnica del analista de sistemas, esto sin dejar de lado, que las correcciones, aclaraciones u observaciones que se deban realizar, serán específicas y concentradas en puntos que no alteren o impacten en el esquema global.

5. **Diagnóstico del Área que se Automatizará** En forma complementaria, pero no menos importante, la parte técnica investiga sobre el estado actual del área que se automatizará, ya que aunque para este momento se han levantado, definido y formalizado los requerimientos, se hace necesario identificar aspectos propios del medio ambiente y entorno del área, los cuales no son contenidos en la fase de requerimientos, dado que son del ámbito situacional, de receptividad del proceso, de identificación de puntos tendientes a ser problemas y que requieren ser tratados, y cualesquiera otros factores, que tanto positivos como negativos se les debe dar especial consideración.
6. **Diseño del Sistema** El objetivo que se persigue en esta fase comprende, el obtener la definición de la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información (módulos, aplicaciones y componentes externos de ejecución del sistema). A partir de dicha información, se generan todas las especificaciones de construcción relativas al propio sistema, así como la proyección del proceso de pruebas, la definición de los requisitos de implantación y el diseño de los procedimientos de migración y carga inicial, éstos últimos cuando proceda. Su orientación es dirigida a la comprensión total del sistema de información a nivel de procesos, desde su descripción, análisis, diseño y diagramación detallada (bajo el método DFD), en donde interactúan los requerimientos recolectados en fases anteriores.
7. **Modelamiento de Base de Datos** En esta fase se construye en forma preliminar (dado que comprende una actividad del Área de Base de Datos y que se encuentra fuera del Proceso de Sistemas), la estructura física y lógica normalizada de datos que utilizará el diseño propuesto, sus interrelaciones y flujos de información que interactuarán entre procesos (evitando con esto el retrabado), los cuales en forma evolutiva generarán los resultados esperados, tanto en forma vertical como horizontal. Cabe mencionar que posterior a esta fase, el DBA\* procede a realizar un análisis exhaustivo de dicho modelamiento, en donde mide y evalúa abstracción de la información, independencia de los datos, consistencia (eliminación en un alto grado del efecto de la redundancia), restricciones de integridad; de igual manera forma parte de este análisis el Área de Seguridad en su campo de acción.
8. **Modelamiento de Base de Datos** Habiéndose mejorado y eficientizado el modelo construido en la fase anterior, se provee al Área de Base Datos, los "script's" para su construcción física en los equipos/servidores designados, tomando como parámetros de importancia, los volúmenes de crecimiento establecidos para una producción normal en el período de tiempo establecido anterior a su primer afinamiento. Es importante indicar, que esta fase se encuentra bajo el control absoluto del DBA\*, y de la misma forma su finalización está determinada por la conclusión de sus labores, lo cual es comunicado al Proceso de Sistemas, en donde se procede a realizar las pruebas de conexión, de visualización de tablas e interfases (sinónimos y referencias hacia otros equipos y sistemas).

### Desarrollo de Aplicaciones

9. Construido la totalidad del medio ambiente necesario a nivel informático para el proyecto, se inicia con el desarrollo progresivo de cada uno de los módulos que conformarán el sistemas de información propuesto, iniciándose con el Módulo de Administración, el cual es la base para todos los componentes y elementos parametrizables (tipos, códigos y parámetros) que se utilizarán, y que a la postre facilitan el desarrollo y la ejecución posterior de la fase de mantenimiento de las aplicaciones. Es importante indicar, que desde un inicio del ciclo de vida ejecutado, se han generado informes semanales de avance basado en un cronograma de trabajo, y a partir de esta etapa, el aseguramiento en el cumplimiento de los tiempos se hace con una mayor rigurosidad, de igual forma, se inicia un acompañamiento estrecho por parte del usuario Administrador del Sistema hacia el analista de sistemas, tanto en la transformación de los requerimientos de información en aplicaciones, como en la elaboración de las actividades de pruebas modulares, y con ello, de las iteraciones que sobre programación se deban ejecutar, producto de desviaciones asociadas a cualquier índole, cabe aclarar, que dichas iteraciones son ejecutadas posteriormente, a que el ciclo de "pruebas de escritorio" ha concluido por parte del analista de sistemas, de la misma forma que el recurso asignado al analista, ha generado las pruebas de consistencia.

### Pruebas Modulares

10. En esta fase se proyecta cumplir, con las actividades que permitan verificar y probar la calidad del producto software desarrollado, tomando parámetro el requerimiento funcional del usuario, midiendo calidad, usabilidad e identificar de posibles fallos de implementación, interfases o relaciones, de la misma forma constituye, una guía que redefine una necesidad, sea por carencia como por exceso de datos. Es importante acotar, que el "testing" puede probar la presencia de errores, pero no la ausencia de ellos, es por ello que la orientación de las pruebas modulares (verticales) es dirigida, a evaluar lo que la estructura relacional permita evaluar, dejando pendiente para una etapa posterior (Pruebas Integrales), las pruebas que sobre productos en forma horizontal, y que integran un flujo de información determinado entre módulos.

### Pruebas Integrales

11. En esta fase de pruebas integrales o pruebas de integración, las mismas son ejecutadas toda vez, y en forma irrestricta, que el ámbito del desarrollo del sistema ha concluido en sus pruebas modulares o unitarias, orientándose en módulos completos y sus interfases, en donde se puedan verificar en forma clara y comprobada, grandes extensiones de aplicaciones unidas, entrelazadas y relacionadas, que dan un producto absoluto y medible, en donde en su resultado tanto, en contenido, forma y eficiencia, nos dirijan a la conclusión de la prueba particular, o a la generación de una iteración de corrección. En estas pruebas, las individualidades de los módulos y los componentes de estos se combinan y miden como un grupo, en donde se pretende alcanzar el producto final, que da respuesta al requerimiento definido en la fase inicial del ciclo de vida.

### Capacitación

12. En esta fase, los analistas de sistemas se involucran en un proceso educacional dirigido hacia los usuarios e impartido por el Administrador del Sistema en lenguaje usuario, el cual, tomando como premisa, que a lo largo del ciclo de vida del desarrollo del proyecto han sido participes activos, se les instruye y entrena en las nuevas formas de ejecutar sus funciones, que a la postre deben ser más sencilla, de mayor aprovechamiento del

13. Comprende la fase final del ciclo de vida del desarrollo de sistemas ante un proyecto nuevo, es el proceso que posee como fin último, que el sistema de información desarrollado, se inserte en la organización, mediante las funcionalidades definidas por el área que lo solicitó, colaboró y que recibe el producto a satisfacción. Al no ser solamente la implementación lo que se busca, el proceso de implantación tiende a ser de mayor duración y complejidad, pero su beneficio será más amplio y duradero para los usuarios directos, y el éxito será medido, en el mejoramiento continuo de las operaciones que dependen del nuevo sistema, luego de sobrepasar el lapso de estabilización en su uso.

**Mantenimiento**

14. Como una etapa posterior a la implantación, se inicia con un proceso de mejoramiento continuo, el cual se nutre de las corrección de las desviaciones naturales del proceso de implantación (correctivo), de las nuevas exigencias de la parte usuaria (fines específicos), extensiones de los requerimientos puestos en producción (mejoras) o de mejoras no reportadas (preventivo) en cualquier área de acción del sistema (base de datos, rendimiento, procedimientos almacenados, accesibilidad, conectividad, etc.)

## Anexo #3.2 Estándar de Programación

### FORMS

Oracle Forms Developer es una herramienta para el desarrollo rápido de aplicaciones cliente servidor o internet de estilo empresarial y centradas en bases de datos. El sistema ofrece un entorno de desarrollo sumamente productivo que incluye builders integrados, wizards entrantes, presentaciones preliminares activadas y paletas de propiedades, lo que permite construir, fácil y rápidamente, sofisticados formularios de base de datos, diagramas y lógicas comerciales muy interactivos todo ello de manera declarativa.

### Definición de Nombres

1. Deben comenzar con un carácter alfanumérico válido dentro del conjunto de caracteres del RDBMS.
2. Pueden contener sólo caracteres alfanuméricos del conjunto de caracteres válido del RDBMS.
3. No pueden ser palabras reservadas del RDBMS ni palabras reservadas del ANSI-SQL ni de la herramienta de desarrollo.

### Parámetros

Los parámetros se definen según las siguientes características:

1. Deben ser en minúsculas.
2. Deben ser nombres significativos, cuyas palabras deben estar separadas por guión bajo ("\_" - underscore).
3. Para una mejor identificación, el nombre estará compuesto por el nombre del parámetro y el prefijo p\_.
4. En caso de que el parámetro deba ser asignado a una variable, su tamaño debe corresponder con el tamaño de esa variable.

Estas características son aplicables a los parámetros de funciones, procedimientos, cursores o cualquier otro objeto que requiera del uso de los mismos.

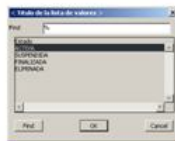
Ejemplo:  
p\_codigo\_articulo, p\_numero\_fare, p\_codigo\_recurso

### Variables

Las variables se definen según las siguientes características:

1. Deben ser en minúsculas.
2. Deben ser nombres significativos, cuyas palabras deben estar separadas por guión bajo ("\_" - underscore).
3. Para una mejor identificación, el nombre estará compuesto por el nombre de la variable y el prefijo v\_.

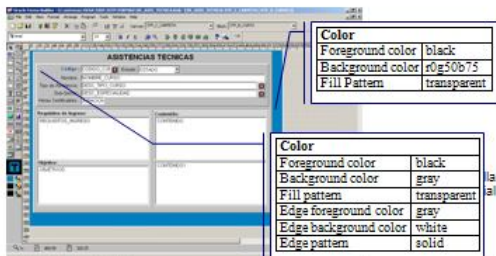
3. En caso de estar asociada a un Record Group, el nombre debe ser el mismo (excepto por el prefijo que los diferencia).
4. Deben contener un título que identifique los datos que despliegue.
5. El tamaño a utilizar debe ajustarse a la cantidad de datos a desplegar.
6. Los colores de la ventana deben ser los predefinidos por el producto Forms



### Canvas

Los **canvas** se definen según las siguientes características:

1. Deben ser nombres significativos, cuyas palabras deben estar separadas por guión bajo ("\_" - underscore). Ejemplo: Accion\_Formativa, Contratos, Cheques
2. El tamaño a utilizar será de acuerdo al número de campos a desplegar y con relación al tamaño de las ventanas a las que están asociados.
3. Los colores de las plantillas y el fondo, se describen a continuación.



En la forma de inicio, que es la encargada de llamar el menú, debe de aparecer el nombre del Sistema y el logotipo de la institución, como se describe a continuación.

4. En caso de que la variable deba ser asignada a un parámetro, su tamaño debe corresponder con el tamaño de ese parámetro.

Estas características son aplicables a las variables de funciones, procedimientos, triggers o cualquier otro objeto que requiera del uso de las mismas.

Ejemplo:  
v\_codigo\_articulo, v\_numero\_cheque, v\_codigo\_modulo

### Cursores

Los cursores se definen según las siguientes características:

1. Deben ser en minúsculas.
2. Deben ser nombres significativos, cuyas palabras deben estar separadas por guión bajo ("\_" - underscore). Ejemplo: cur\_detalle\_transaccion, cur\_recorre\_accion, cur\_orden\_compra
3. Para una mejor identificación, el nombre estará compuesto por el nombre del cursor y el prefijo cur\_.
4. Deben comenzar con un carácter alfanumérico válido dentro del conjunto de caracteres del RDBMS.
5. Pueden contener sólo caracteres alfanuméricos del conjunto de caracteres válido del RDBMS.
6. No pueden ser palabras reservadas del RDBMS ni palabras reservadas del ANSI-SQL ni de la herramienta de desarrollo.

Estas características son aplicables a los cursores de funciones, procedimientos, triggers o cualquier otro objeto que requiera del uso de los mismos.

### Record Groups

Los record groups se definen según las siguientes características:

1. Deben ser nombres significativos, cuyas palabras deben estar separadas por guión bajo ("\_" - underscore). Ejemplo: rg\_provincias, rg\_empresas, rg\_estudiantes
2. Para una mejor identificación, el nombre estará compuesto por el prefijo rg\_ y el nombre del record group.

### Listas de Valores

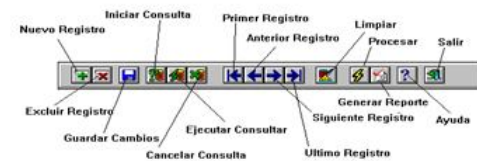
Las listas de valores se definen según las siguientes características:

1. Deben ser nombres significativos, cuyas palabras deben estar separadas por guión bajo ("\_" - underscore). Ejemplo: lv\_Provincias, lv\_Empresas, lv\_Estudiantes
2. Para una mejor identificación, el nombre estará compuesto por el prefijo lv\_ y el nombre de la lista de valores.



### Barra de Botones

En todas las pantallas siempre aparece una barra de botones (toolbar). Esta barra permite realizar una serie de operaciones (creación y eliminación de registros, salvar y limpiar la información, invocar procesos, reportes y otros) sobre los datos de la aplicación en la cual se está operando.



Generalmente los botones que aparecen en esta barra no se habilitan todos a la vez, porque **dependen** de las operaciones que se puedan realizar en determinado momento.

Los botones que se definen en esta barra son los siguientes:

**Nuevo Registro:** Este botón debe ser utilizado cuando el usuario necesite incluir un nuevo registro a la transacción. De esta manera, el Sistema le permitirá agregar un nuevo registro de datos. En el momento de incluir un registro, el cursor debe estar posicionado en la casilla donde se insertará el nuevo dato. Nota: Incluir un nuevo

registro su contenido será salvado en la Base de Datos, cuando se presione el botón de salvar descrito más adelante.



**Excluir Registro:** Este botón permite eliminar un registro de la Base de Datos, sin embargo, para completar la operación de borrado de un registro, se debe presionar el botón de salvar. Es importante indicar que en el momento de activar el botón de borrado el cursor debe estar posicionado en el registro por eliminar. El registro desaparecerá de la forma, sin embargo, es parte de una transacción que finalizará hasta que cada una de las operaciones sean aplicadas en la base de datos por el botón salvar.

Generalmente, un registro puede ser borrado solamente si no tiene información asociada a él, por ejemplo se desea borrar una acción formativa que está relacionada con cursos, instructores, etc. En este caso, el sistema no permitiría borrarla debido a que existe información que no puede quedar "huérfana". En estos casos, el sistema le indicará al usuario un mensaje de error. Para corregirlo se debe proceder a borrar cada uno de los elementos incluidos y asociados a la Acción Formativa, iniciando por el último que fue insertado.



**Guardar Cambios:** Este botón permite guardar en la Base de Datos las actualizaciones realizadas sobre la información presente en cada una de las aplicaciones del Sistema. Es decir, una vez que se inserta un registro, se modifica o se borra, las operaciones realizadas no se reflejan en la Base de Datos hasta que se presiona este botón.

Una vez efectuada la operación de salvar los cambios en la Base de Datos, el Sistema mostrará un mensaje que indica que las transacciones fueron aplicadas.



**Iniciar Consulta:** Este botón permite iniciar una sesión en modo de consulta, por medio del cual se puede filtrar una consulta al Sistema. La manera como se filtran consultas al sistema es la siguiente:

- Una vez que el sistema se encuentra en "modo consulta", el usuario puede ingresar el valor sobre el cual desea consultar. Este dato puede ser ingresado en cualquiera de los campos de la forma.
- Una vez digitados los campos que serán utilizados como filtros, se puede proceder a ejecutar la consulta. Para ello, debe oprimirse el botón "Ejecutar consulta", ubicado junto al botón de "Iniciar consulta".
- Si el usuario desea consultar la Base de Datos completa, simplemente no tiene que agregar ningún dato de filtro.
- En el momento de entrar en este modo se habilitan los botones de Ejecutar Consulta y Cancelar Consulta, los cuales se describen adelante.
- En caso que un campo sea numérico se pueden usar los operadores de =, >, <, <>, ≤ y ≥, para definir parámetros de consulta. Si por el contrario es alfanumérico se utiliza el signo de %, el cual se comporta como un comodín.

Si a la hora de iniciar el modo consulta, se encuentra pendiente una transacción en el Sistema (es decir, no se han salvado las operaciones hasta ahora realizadas), el sistema indicará un mensaje en el cual le pregunta al usuario si desea salvar las modificaciones realizadas. De lo contrario, las omitirá.



**Ejecutar Consulta:** Una vez que se definieron los parámetros de la consulta a ejecutar, este botón ejecuta la consulta y regresa al modo normal. Después de consultar se inicia una nueva transacción y se inhabilitan nuevamente los botones de Ejecutar Consulta y Cancelar Consulta. En caso de que se hubiera presionado este botón y no se especificara un criterio para la consulta en los campos correspondientes, el Sistema realiza una consulta general de todos los registros.

Cuando la consulta no retorna valores se desplegará un mensaje que le indica al usuario que deberá generar nuevamente los parámetros que filtran la consulta y volver a presionar el botón de "ejecutar consulta".



**Cancelar Consulta:** La acción de este botón permite salir del modo consulta y regresar al modo normal, con lo cual se puede continuar con nuevas transacciones en la aplicación. Es decir, se inicia una nueva transacción y se inhabilitan nuevamente los botones de Ejecutar Consulta y Cancelar Consulta.

Una vez que es presionado este botón aparecerá un mensaje que indica que el modo de consulta fue cancelado.



**Primer Registro:** La acción de este botón permite ir al primer registro de un bloque. Es decir, que en caso de que el usuario se encuentre entre varios registros, al presionar este botón podrá posicionarse en el primero de ellos.

Cuando el registro en el que se navega es un bloque maestro (es decir, que contienen más información detallada) al cambiar de registro por medio de esta acción y en caso de que el detalle haya sido modificado, el sistema pedirá salvar o descartar los cambios para poder continuar.



**Anterior Registro:** Este botón permite ir al registro anterior en la transacción de un bloque. Esta función es equivalente a presionar la flecha arriba del teclado.



**Siguiente Registro:** Este botón se utiliza para ir al siguiente registro de la transacción de un bloque. Esta función es equivalente a presionar la tecla flecha abajo. Si se está ubicado sobre el último registro del bloque, y presiona tecla flecha abajo, se crea un nuevo registro (es decir, es equivalente a presionar el botón de nuevo registro).



**Último Registro:** La acción de este botón hace navegar al sistema hasta el último registro de una transacción en un bloque. Si se está ubicado sobre el último registro del

bloque, y presiona tecla flecha abajo, se crea un nuevo registro (es decir, es equivalente a presionar el botón de nuevo registro).



**Limpiar el bloque de información:** Este botón limpia los campos de la forma iniciando una nueva transacción. En caso de que los datos anteriores no hayan sido salvados, el sistema preguntará de previo al usuario si desea guardar la información o no.



**Procesar:** Este botón ejecuta procesos particulares dependiendo de la aplicación donde se encuentre activo. Para ello en cada uno de los apartados siguientes donde se describa una forma, se explicará la función del botón para cada caso.



**Generar Reporte:** La acción de este botón permite ejecutar el reporte correspondiente a cada aplicación dependiendo de la forma en que esté ubicado el sistema. Si el sistema se encuentra bien instalado, en el momento de presionar este botón debe aparecer un diálogo que muestra el avance en la generación del reporte. De lo contrario, el sistema no ejecutará ninguna acción.



**Ayuda:** Permite llamar la ayuda del Sistema que se está ejecutando (no aplica en este caso).



**Salir:** Permite abandonar la forma actual y regresar a la forma que la invocó o al menú. En caso de intentar salir de la aplicación sin haber salvado las operaciones efectuadas hará que el sistema pregunte al usuario si desea salvar los cambios o bien descartarlos.

Generalmente, los botones que aparecen en esta barra no se activan todos a la vez, porque depende de las operaciones que se están realizando en determinado momento. De tal manera que cuando se agrega, borra o se modifica algún registro se activan los botones de nuevo registro, excluir registro, guardar cambios, iniciar consulta, primer registro, anterior registro, siguiente registro, último registro, limpiar el bloque de información, ayuda y salir. En caso de iniciar una consulta, se activan los botones de ejecutar consulta, cancelar consulta, ayuda y salir.

#### OTROS BOTONES



**Lista de Valores:** La lista de valores mantiene los datos que hay registrados como válidos para un determinado campo. Generalmente, aparecen a la par del campo por medio de un botón caracterizado por una lista. Las listas de valores tienen una serie de propiedades que permite una mayor flexibilidad a la hora de seleccionar un valor. Una de las propiedades más importantes de las listas es una línea de búsqueda por el primer campo de despliegue, que permite la reducción de valores.

Los demás botones que se pueden utilizar se encuentran en la carpeta 'STDIcons'

## Ventanas

Las ventanas deben tener nombres significativos, cuyas palabras deben estar separadas por guión bajo ("\_" - underscore). Ejemplo: *Principal*, *Transacción*, *Orden\_Externa*

## Bloques

Los bloques se definen según las siguientes características:

1. Los nombres deben corresponder con el nombre de la tabla con la cual están asociados en caso de los bloques basados en tablas. Ejemplo: *Sp\_factura\_ingreso*, *deducciones\_empleados*
2. Cuando un bloque sea de control, debe poseer un nombre significativo cuyas palabras estén separadas por guión bajo ("\_" - underscore).
3. Los items de los bloques deben tener como propiedades principales, las siguientes:

Color		Font	
Foreground Color	White	Font Name	Arial
Background Color	002060	Font Size	10
Fill Pattern	transparent	Font Weight	Medium
		Font Style	Plain
		Font Spacing	Normal

## Alertas y Mensajes

Las alertas y mensajes se definen según las siguientes características:

1. Los nombres de las alertas deben ser significativos, cuyas palabras deben estar separadas por guión bajo ("\_" - underscore).
2. El texto a desplegar debe ser claro.
4. Para una mejor identificación, el nombre estará compuesto por el prefijo del sistema, la letra *a\_* y el nombre de la alerta. Ejemplos: *stp\_a\_pregunta*, *stp\_a\_error*
3. Cuando la alerta se refiere a un mensaje de confirmación se debe de especificar de la siguiente forma:
  - En el título se indicará el prefijo del sistema seguido de la leyenda 'Mensaje de Confirmación'.
  - El Alert Style debe ser *Caution*



4. Cuando la alerta se refiere a un mensaje de información se debe de especificar de la siguiente forma:
  - En el título se indicará el prefijo del sistema seguido de la leyenda 'Mensaje de Información'.



- El Alert Style debe ser *Note*
5. Cuando la alerta se refiere a un mensaje de error se debe de especificar de la siguiente forma:
    - En el título se indicará el prefijo del sistema seguido de la leyenda 'Mensaje de Error'.
    - El Alert Style debe ser *Stop*.



### Anexo #3.3 Estándar de Base de Datos

#### Lista de Chequeo del <Entregable>

Sistema: \_\_\_\_\_

Fecha de Entrega: \_\_\_\_\_

Persona Responsable: \_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_

Puntos a evaluar El documento cumple con	Primera Revisión		Fecha de Revisión	Segunda Revisión		Fecha de Revisión	Tercera Revisión		Fecha de Revisión
	SI	NO		SI	NO		SI	NO	
Generales									
Forma									
Fondo									
Numeración									
Tildes									
Tamaño de letras									
Texto justificado									
Contenido									
Posee índice									
Base de Datos									
Normalización de los scripts de creación y modificación de la base de datos, usuarios, roles, tablespaces.									
Diccionario de Datos.									

Firma de persona responsable: \_\_\_\_\_

Fecha firma: \_\_\_\_\_

SELLO

#### Lista de Chequeo del <Entregable>

Sistema: \_\_\_\_\_

Fecha de Entrega: \_\_\_\_\_

Persona Responsable: \_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_

Puntos a evaluar El documento cumple con	Primera Revisión		Fecha de Revisión	Segunda Revisión		Fecha de Revisión	Tercera Revisión		Fecha de Revisión
	SI	NO		SI	NO		SI	NO	
Modelo Entidad Relación.									
Organización total de los directorios generales del servidor.									
Normalización de la Base de Datos.									
Estandarización del documento de Base de Datos.									
Proceso de migración de los datos del sistema									



**INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE**  
**UNIDAD DE SERVICIOS DE INFORMÁTICA Y**  
**TELEMÁTICA**

ESTÁNDARES MANUAL DE USUARIO

*San José, mes y año*

## **ASPECTOS GENERALES**

### **1. CONTACTOS PERSONALES EN CASO DE DUDA TECNICA**

En caso de duda técnica usted puede referirse a las personas que se presentan a continuación, indicándoles el nombre de la aplicación que se encuentra en la parte superior derecha de cada pantalla.

Nombre Encargado Proceso Administración de Sistemas Institucionales, extensión.

Nombre del Analista(s) Encargado(s) del Sistema, extensión.

### **2. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE**

Para la ejecución del sistema, se requiere de una microcomputadora con las siguientes características técnicas mínimas.

- 128 Megabytes de memoria principal
- 500 Megabytes de espacio libre en disco duro.
- 1 unidad de CD ROM.
- 1 impresora láser o conexión a una impresora láser en red.
- Tener instalado los siguientes programas:
  - Windows 95 o superior.
  - Productos de ORACLE.

## ***ESTÁNDARES E INTERFAZ***

Los estándares se definen como una serie de elementos que se comportan de la misma forma en cualquier parte del Sistema XXX. Estos elementos son los siguientes:

- Conceptos.
- Barra de botones.
- Línea de mensajes.
- Tipos de campos.
- Lista de valores.
- Carpetas.
- Navegación.
- Manejo de Errores y Mensajes.

### Conceptos

Existen una serie de conceptos que se utilizan en el XXX, los cuales son de carácter técnico y que son importantes de aclarar antes de revisar cualquier otro elemento. Estos términos son los siguientes:

- *Forma:*

Se llama forma a la pantalla de captura de datos, en la cual se interactúa con el sistema, la cual puede estar compuesta por uno o varios **bloques**.

- *Modos:*

La forma tiene dos estados diferentes denominados modos. Ellos son: **modo normal** y **modo consulta**. En el **modo normal** el sistema permite que se agreguen nuevos datos, se modifiquen o borren aquellos que han sido consultados previamente. En este modo siempre se tiene una transacción abierta. En el **modo consulta** permite definir valores en los campos de tal forma que se consulten los registros que cumplan con dichos parámetros.

- *Campo:*

Un campo es un atributo de una entidad, el cual se representa en una pantalla como un dato que pertenece a un **bloque**.

- *Registro:*

El registro corresponde al conjunto de **campos** sobre una entidad particular. En una **forma** los registros se despliegan en un **bloque**.

- *Bloque:*

El bloque corresponde a un conjunto de registros de una entidad. Se pueden desplegar varios registros en un **bloque** (lo que se conoce como un detalle), o un sólo registro si no es necesario visualizar varios a la vez.

- *Transacción:*

Las transacciones corresponden al conjunto de operaciones que se realizan sobre una forma. Entre estas operaciones están las siguientes: agregar, borrar y modificar registros. Una transacción comienza desde el momento en que se carga una forma hasta el momento en que se salva la información con el Botón Salvar. Después de salvar o limpiar la forma, inicia una nueva transacción.

- *Mensajes:*

El XXX genera una serie de mensajes, los cuales se dividen en mensajes de información, de error, o de advertencia.

## Barra de Botones

En todas las pantallas siempre aparece una barra de botones (*toolbar*). Esta barra permite realizar una serie de operaciones (creación y eliminación de registros, salvar y limpiar la información, invocar procesos y reportes y otros) sobre los datos de la aplicación en la cual se está operando.

En particular los botones que se utilizan en toda la aplicación tienen una propiedad habilitada que se le llama "*Hint*". El "*Hint*" de un botón es una etiqueta que indica lo que hace y se despliega en un cuadro amarillo en el momento en que el usuario se ubica sobre él. De igual manera el "*Hint*" desaparece cuando el usuario deja el botón.

Ejemplo de un "*Hint*":



Generalmente los botones que aparecen en esta barra no se habilitan todos a la vez, porque depende de las operaciones que se puedan realizar en determinado momento.

Los botones que se definen en esta barra son los siguientes:



*Nuevo Registro:*

Este botón debe ser utilizado cuando el usuario necesite incluir un nuevo registro a la transacción. De esta manera el sistema le permitirá agregar un nuevo registro de datos. Nota: al incluir un nuevo registro su contenido no ha sido salvado en la Base de Datos, sino hasta que se presione el botón de salvar descrito más adelante.



*Excluir Registro:*

Este botón permite eliminar un registro de la Base de Datos, sin embargo para completar la operación de borrado de un registro se debe presionar el botón de salvar. Es importante indicar que en el momento de activar el botón de borrado el registro desaparecerá de la forma, sin embargo es parte de una transacción que finalizará hasta que cada una de las operaciones sean aplicadas en la base de datos por el botón salvar.

Generalmente un registro puede ser borrado solamente si no tiene información asociada a él, por ejemplo se desea borrar una acción formativa que está relacionada con cursos, instructores, etc.,

en este caso el sistema no permitiría borrarla debido a que existe información que no puede quedar huérfana. En estos casos el sistema le indicará al usuario un mensaje de error. Para corregirlo se debe proceder a borrar cada uno de los elementos incluidos y asociados a la Acción Formativa, iniciando por el último en haber sido insertado.



*Guardar Cambios:*

Este botón permite guardar las actualizaciones realizadas sobre la información presente en cada una de las aplicaciones del sistema, en la Base de Datos. Es decir, una vez que se inserta un registro, se modifica o bien se borra las operaciones realizadas no se reflejan en la Base de Datos hasta que se presiona este botón.

Una vez efectuada la operación de salvar los cambios en la Base de Datos el sistema mostrará un mensaje que indica que las transacciones fueron aplicadas.



*Iniciar Consulta:*

Este botón permite iniciar una sesión en **modo de consulta**, por medio del cual se puede filtrar una consulta al Sistema. La manera como se filtran consultas al sistema es la siguiente:

- Una vez que el sistema se encuentra en modo consulta, el usuario puede ingresar el valor sobre el cual desea consultar. Este dato puede ser ingresado en cualquiera de los campos de la forma.
- Una vez, digitados los campos que serán utilizados como filtros se puede proceder a ejecutar la consulta.
- Si el usuario desea consultar la Base de Datos completa simplemente no tiene que agregar ningún dato de filtro.
- En el momento de entrar en este modo se habilitan los botones de Ejecutar Consulta y Cancelar Consulta, los cuales se describen adelante.
- En caso que un campo sea numérico se pueden usar los operadores de =, >=, <=, <>, < y >, para definir parámetros de consulta. Si por el contrario es un campo alfanumérico se utiliza el signo de %, el cual se comporta como un comodín.

Por ejemplo, se muestra a continuación la siguiente forma, en la cual se ingresa la información de las empresas de la Unidad de Recursos Humanos. Esta aplicación se encuentra en modo consulta y tiene dos parámetros que filtrarán los datos a consultar:

The screenshot shows a software window titled "Forms 4.5 (Runform) - [Datos Personales]". The window contains a form with the following fields and filters:

- 3 Experiencia
- 1. Instructores
- Cédula : [ ]
- Instructor : [%JORGE%] (with a callout bubble: "Parámetro Alfanumérico")
- Grado Acad. : [ ]
- Tarifa : [ ]
- Teléfono : [ ]
- Provincia : [ALAJUELA] (with a callout bubble: "Parámetro con lista de")
- Cantón : [PALMARES]
- Dirección : [ ]
- Observaciones : [ ]

At the bottom of the window, there is a status bar with the text: "Enter a query; press F8 to execute, CTRL+q to cancel. Count: '0' ENTER QUERY".

El parámetro definido en el campo de "Instructor" filtrará todos aquellos instructores cuyo nombre posea la palabra "JORGE" en cualquier parte de su composición.

Por otro lado el parámetro definido en el campo de cantón, obligará que los instructores obtenidos se encuentren en el cantón de Palmares.

Si a la hora de iniciar el modo consulta, se encuentra pendiente una transacción en el Sistema (no se han salvado las operaciones hasta ahora realizadas), el sistema desplegará un mensaje en el cual le pregunta al usuario si desea salvar las modificaciones realizadas o de lo contrario las omitirá.



### *Ejecutar Consulta:*

Una vez que se definieron los parámetros de la consulta a realizar, este botón ejecutará la consulta y regresa al **modo normal**. Después de la consulta se inicia una nueva transacción y se inhabilitan nuevamente los botones de “Ejecutar Consulta” y “Cancelar Consulta”. En caso de que se hubiera presionado este botón y no se especificara un criterio para la consulta en los campos correspondientes, el sistema realiza una consulta general de todos los registros.

Cuando la consulta no retorna valores, se desplegará un mensaje que le indica al usuario que deberá generar nuevamente los parámetros que filtran la consulta y volver a presionar el botón de ejecutar consulta.



### *Cancelar Consulta*

La acción de este botón permite salir del **modo consulta** y regresar al **modo normal**, con lo cual se puede continuar con nuevas transacciones en la aplicación. Es decir, se inicia una nueva transacción y se inhabilitan nuevamente los botones de “Ejecutar Consulta” y “Cancelar Consulta”.

**UNA VEZ QUE ES PRESIONADO ESTE BOTÓN, SE DESPLEGARÁ UN MENSAJE EL CUAL INDICA QUE EL MODO DE CONSULTA FUE CANCELADO.**



### *Primer Registro:*

El objetivo de este botón es permitirle al usuario ir al primer registro de un bloque. O sea, en caso de que el usuario esté posicionado entre varios registros al presionar este botón podrá posicionarse en el primero de ellos.

Cuando el registro el registro que se consulta se encuentra dentro de un bloque maestro (es decir que contienen más información detallada en la forma) al cambiar de registro por medio de esta acción y en caso de que el detalle haya sido modificado, el sistema pedirá salvar o descartar los cambios para poder continuar.



*Anterior Registro:*

Este botón permite devolverse al registro anterior en la transacción de un bloque. Esta función es equivalente a presionar la flecha arriba del teclado.



*Siguiente Registro:*

Este botón se utiliza para ir al siguiente registro de la transacción de un bloque. Esta función es equivalente a presionar la tecla flecha abajo. Si se está ubicado sobre el último registro del bloque, y presiona tecla flecha abajo, se crea un nuevo registro (es decir, es equivalente a presionar el botón de nuevo registro).



*Último Registro:*

La acción de este botón hace navegar al sistema al último registro de una transacción en un bloque. Si se está ubicado sobre el último registro del bloque, y presiona tecla flecha abajo, se crea un nuevo registro (es decir, es equivalente a presionar el botón de nuevo registro).



*Limpiar el bloque de información:*

Este botón limpia los campos de la forma iniciando una nueva transacción. En caso de que los datos anteriores no hayan sido salvados, el sistema preguntará si se desea guardar la información o no.



*Procesar:*

Este botón ejecuta procesos particulares dependiendo de la aplicación donde se encuentre activo. Para ello en cada uno de los apartados a continuación donde se describa una forma, si el botón tiene algún proceso involucrado se explicará su detalle.

Una vez que el reporte ha sido ejecutado el usuario se encontrará con el browser determinado en el Sistema Operativo el cual lo abrirá con Acroba Reader.



*Ayuda:*

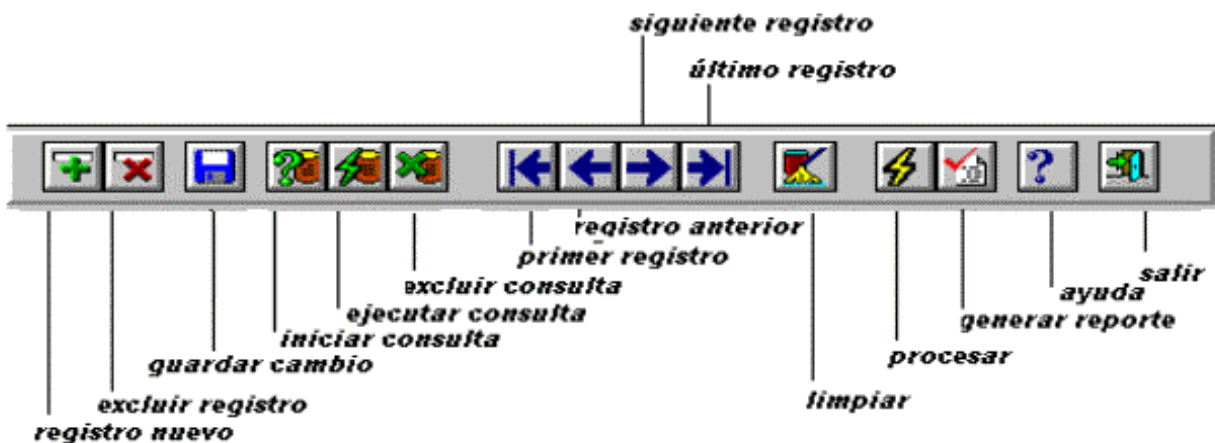
Permite llamar la ayuda del Sistema que se está ejecutando (no aplica en este caso).



*Salir:*

Permite abandonar la forma actual y regresar a la forma que la invocó o al menú. En caso de intentar salir de la aplicación sin haber salvado las operaciones efectuadas hará que el sistema pregunte al usuario si desea salvar los cambios o bien descartarlos.

Generalmente los botones que aparecen en esta barra no se activan todos a la vez, porque depende de las operaciones que se están realizando en determinado momento. De tal manera que cuando se agrega, borra o se modifica algún registro se activan los botones de nuevo registro, excluir registro, guardar cambios, iniciar consulta, primer registro, anterior registro, siguiente registro, último registro, limpiar el bloque de información, ayuda y salir. En caso de iniciar una consulta se activan los botones de ejecutar consulta, cancelar consulta, ayuda y salir.



## Parámetros del reporte

Son todos aquellos campos definidos por el usuario, cuyo objetivo es el de filtrar y acceder la información de una forma más eficiente. Los parámetros pueden ser como se muestran en la siguiente forma:



## Línea de Mensajes

Todas las formas tienen una línea de mensajes, la cual aparece en la parte inferior de la pantalla. Esta línea de mensajes se utiliza para:

Mensajes de información sobre el campo en el cual se encuentra situado el cursor.

Mensajes sobre los registros del bloque de información, como por ejemplo cuantos registros devolvió la consulta o en cual registro se encuentra ubicado.

Mensajes de error generados por el administrador de la base de datos o por la Forma.

```
Digite el teléfono. El formato del campo es: (área: 000-000-0000).  
Count: *1
```

## TIPOS DE CAMPOS

Existen diferentes tipos de campos que permiten una mayor facilidad para capturar la información. Entre estos campos se pueden citar: *combo box*, *radio button*, *check box*, listas de campos, campos de despliegue y campos de captura.

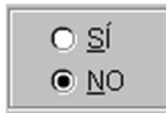
- *Combo Box*

Es una lista de valores con datos preestablecidos por el sistema. Un *combo box* tiene la siguiente forma:



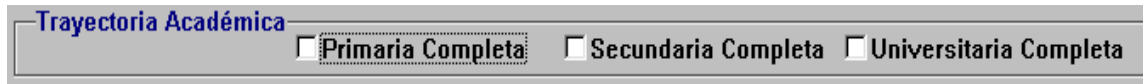
- *Radio Button*

El *radio button* es un campo de selección exclusiva, sí se marca uno el otro se desmarca automáticamente. La forma de un *radio button* es la siguiente:



- *Check Box*

El *check box* es un campo para marcar o desmarcar un dato específico. La forma de un *check box* es la siguiente:



Trayectoria Académica  Primaria Completa  Secundaria Completa  Universitaria Completa

- *Lista de Campos*

Una lista de campos es aquella que permite asignar más de un valor a un tema determinado. Para agregar nuevos valores solo se tiene que presionar la tecla de flecha abajo. En caso de que se necesite avanzar en forma rápida sobre los registros se puede utilizar la barra que se encuentra adjunta al campo.



Estudios Formales 

- PRIMARIA COMPLETA
- SECUNDARIA COMPLETA
- UNIVERSIDAD COMPLETA
- EN EL INA

- *Campos de Despliegue*

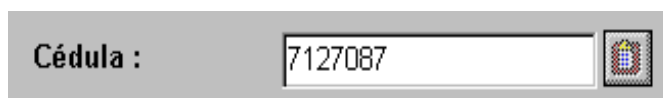
Se utilizan para desplegar información que no puede ser modificada. El usuario no tiene acceso a dichos campos.




Nombre : EDWIN GONZALEZ GONZALEZ

- *Campos de Captura*

Se utilizan para desplegar y capturar información. Es posible la navegación dentro de estos campos.



Cédula : 7127087 

## Listas de Valores

La lista de valores mantiene los datos que hay registrados como válidos para un determinado campo. Generalmente aparecen a la par del campo por medio de un botón caracterizado por una lista. El botón de la lista de valores es el siguiente:



Las listas de valores tienen una serie de propiedades que permite una mayor flexibilidad a la hora de seleccionar un valor. Una de las propiedades más importantes de las listas es una línea de búsqueda por el primer campo de despliegue, que permite la reducción de valores. De esta manera si se busca por ejemplo una ocurrencia que contenga la palabra "Cartago" se pueden dar las siguientes combinaciones:

Búsqueda de una ocurrencia que comienza con "Cartago" se escribe Cartago%.

Búsqueda de una ocurrencia que contenga "Cartago" se escribe %Cartago%.

Búsqueda de una ocurrencia que termine con "Cartago" se escribe %Cartago.

Adicionalmente cuando una campo tiene asociada una lista de valores, se despliega la palabra list en la línea de mensajes. Se puede además seleccionar un valor de la lista digitándolo directamente en el campo correspondiente. El sistema realiza la reducción o búsqueda automáticamente.



Por otro lado se debe destacar que cuando un campo posee lista de valores el botón correspondiente se activa, de lo contrario permanecerá desactivado. En caso de que la lista no contenga valores que mostrar se desplegará un mensaje advirtiéndolo.

## Carpetas

Permite agrupar la información en diferentes vistas o pantallas para luego visualizarlas en forma separada. Cada carpeta tiene una etiqueta, la cual le permite viajar entre vistas. Para activar una carpeta en específico se realiza la acción con el *mouse*.

En el ejemplo siguiente aparece una aplicación, la cual contiene cinco carpetas etiquetados como: Contratos, Reservas, Asignación por Instructor, Modificación a Contratos y Ajustes Negativos de Reservas.

Forms 4.5 (Runform) - [Contratos]

Window

Usuario: SCIT Forma: SCIT\_3\_4.FMX

5 Ajuste Negativo de Reservas

3 Asignación por Instructor

1 Contratos

4 Modificación a Contratos

2 Reservas

### CONTRATOS

Código	Nombre Empresa
1	GRUPO BATA

Nº Contrato	Código Presupuesto	Gastos de Honorarios	Gastos Administrativos
25	20	36,000.00	14,000.00

Gastos Traslado y Perm.	Utilidad	Gastos Material Inst.	Monto Total
56,000.00	14,000.00	14,000.00	134,000.00

Valor Promedio	Fecha Inicio	Fecha Final	Unidad Ejecutora
40	01-01-1998	12-12-1999	UNIDAD REGIONAL CENTRA

Observaciones

Inprime Contrato

Digite el Código de la Empresa.  
Count: 1

## Navegación

El concepto de navegación en el sistema es particular de Oracle. Se conoce como navegación la acción provocada por el usuario de pasar el cursor (*focus*) de un objeto determinado dentro de la aplicación a otro objeto. En la aplicación existen varios tipos de navegación. El usuario puede navegar entre los diferentes tipos de objetos que contiene el sistema (botones, campos de despliegue, campos de captura, *check boxes*, *radio buttons*, listas de valores, carpetas, etc. ).

La navegación puede darse en el ámbito de objetos, al nivel de registros y al nivel de bloques. Existe un manejo particular de errores y mensajes en la navegación. Para cada navegación que realice el usuario, el Sistema efectúa una validación dependiendo del tipo de navegación.

Para realizar una navegación al nivel de campo basta con presionar la tecla **enter** o la tecla de **tabulación** (siempre que el campo no sea multilínea). En el momento que el Sistema trata de navegar al **siguiente** campo se verifica que el valor asociado al campo actual sea válido, de lo contrario la navegación falla y el usuario recibirá el mensaje correspondiente. Si el campo es multilínea, la tecla **enter** y **tabulación** no funcionan, la combinación equivalente es **ctrl-tab** (esta combinación sirve para cualquier tipo de campo).

Existe la posibilidad de poder navegar hacia el campo **anterior** sin que el Sistema realice la validación correspondiente. Para ello se provee la combinación **shift-tab**, la cual hace la navegación al campo anterior sin validar. Si el campo es multilínea, esta combinación no funciona. Si lo que se quiere es navegar de un registro a otro, el Sistema provee los botones correspondientes en la barra de botones, o si se quiere los equivalentes en el teclado flecha **arriba** y flecha **abajo** para anterior y siguiente registro respectivamente.

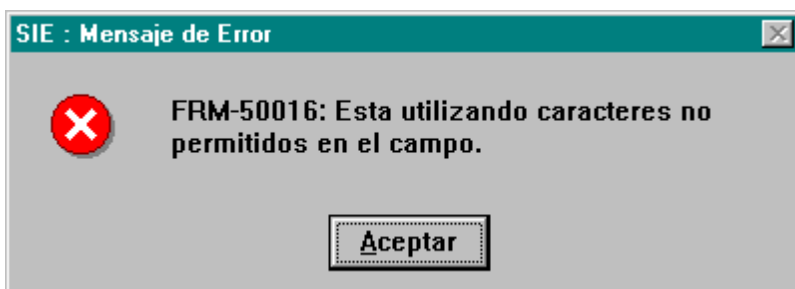
Estas funciones de navegación descritas anteriormente, son posibles realizarlas mediante el **mouse**. En este caso también se realizan las validaciones correspondientes.

## Manejo de Mensajes y Errores

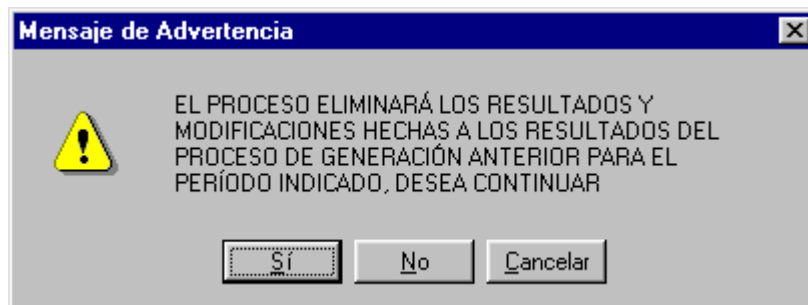
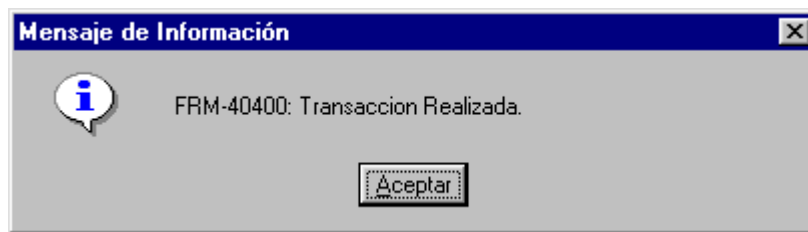
El Sistema de XXX administra una serie de mensajes y errores que son desplegados en una alerta. Una alerta es una ventana modal (ventana que bloquea el sistema hasta que se ejecute la acción correspondiente o cancele) que bloquea el sistema hasta que el usuario decida continuar con el proceso. Dentro del sistema se identifican una serie de alertas las cuales se dividen en alertas de información, de error y de confirmación.

Algunos mensajes son desplegados en la Línea de Mensajes, un tipo de mensaje particular es *Working* el cual indica que el sistema se encuentra ejecutando algún proceso. Los mensajes mencionados pueden ser de varios tipos, en el caso de que las alertas tengan código FRM se puede modificar el contenido de las mismas como se indica en la sección de “Mensajes del Sistema”, también existen alertas que tiene otros códigos, como por ejemplo las de código ORA, cuando esto sucede es que la base de datos de ORACLE está enviando una alerta, la cual puede consultarla con el Administrador de la Base de Datos (DBA).

Ejemplo de una alerta de error:



Cuando un mensaje de error es mostrado por medio de una alerta el usuario puede consultar en el sistema la causa que lo ocasiona y la acción a seguir para mejorar el problema presentado, en la sección de “Menú del Sistema” se describe como acceder a la aplicación permite este tipo de consultas.



## Anexo #4 Percepción del personal del PADSÍ acerca de la Metodología de Desarrollo actual

### Anexo #4.1 Preguntas de cuestionarios

**¿Con qué tipo de estándares cuenta el PADSÍ?**

- Estándar de Programación
- Estándar de Base de Datos
- Estándar de Manuales de Usuario
- No sabe/No responde

**¿Con qué frecuencia utiliza dichos estándares?**

- Nunca
- Casi Nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

**Identifique el ciclo de vida de desarrollo utilizado en el PADSÍ**

- En cascada
- En Espiral
- Prototipo evolutivo
- No sabe/No responde

**¿Recibió capacitación acerca de los estándares utilizados en el PADSÍ?**

- Sí
- NO

**¿Considera que la metodología utilizada por el PADSÍ es comprensible?**

- Sí
- NO

**¿Considera necesario realizar ajustes a la metodología de desarrollo PADSÍ?**

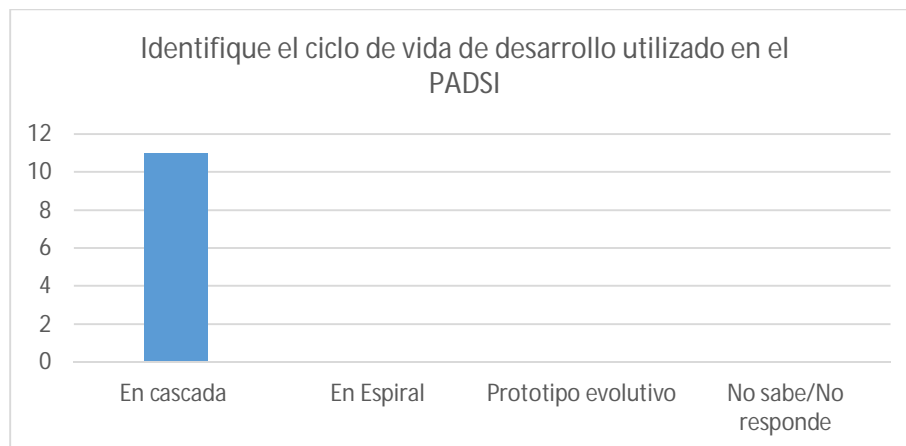
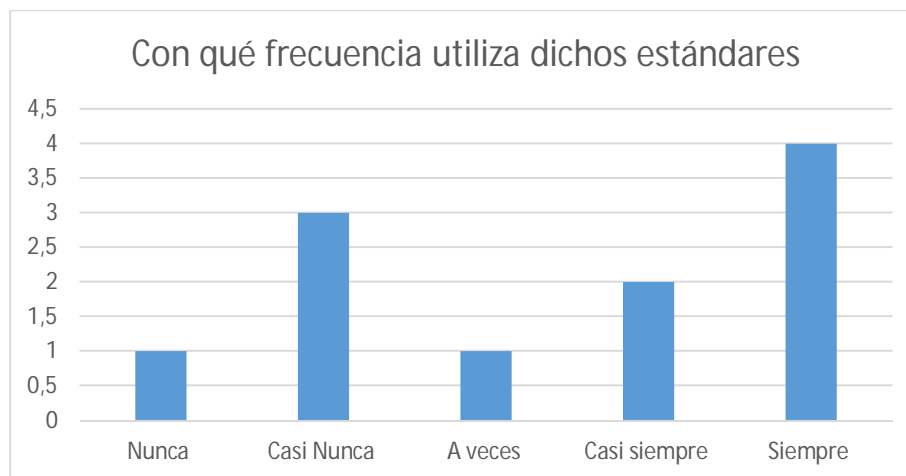
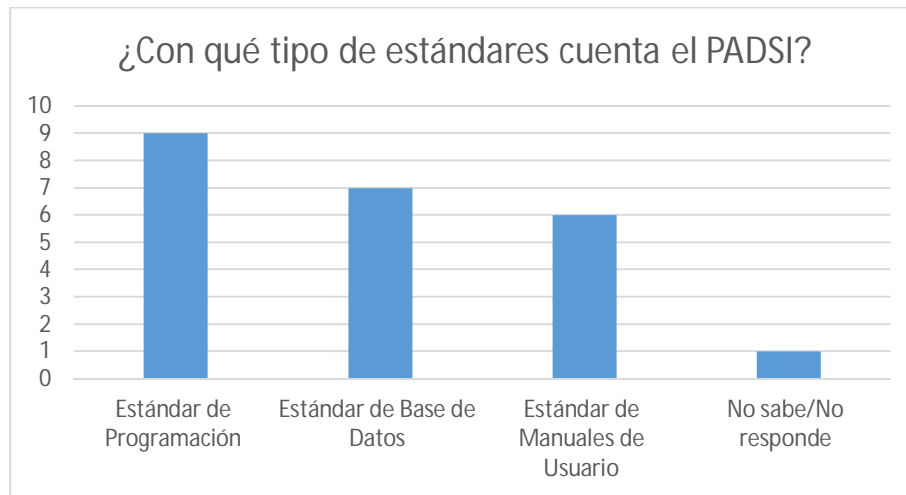
- Sí
- NO

**¿La documentación acerca de los estándares y la metodología, se pueden consultar fácilmente en algún medio?**

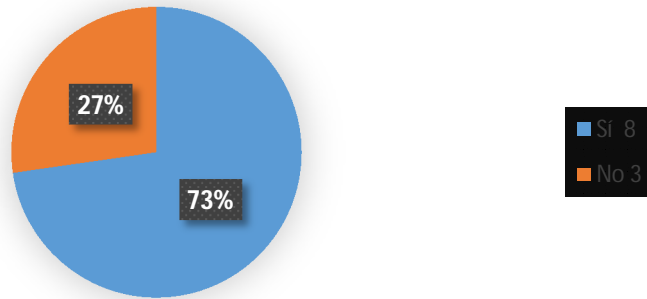
- En la Intranet
- En el correo
- Se encuentran impresos
- Desconoce su ubicación

**¿Cuáles recomendaciones de mejora a la metodología de desarrollo considera oportunas?**

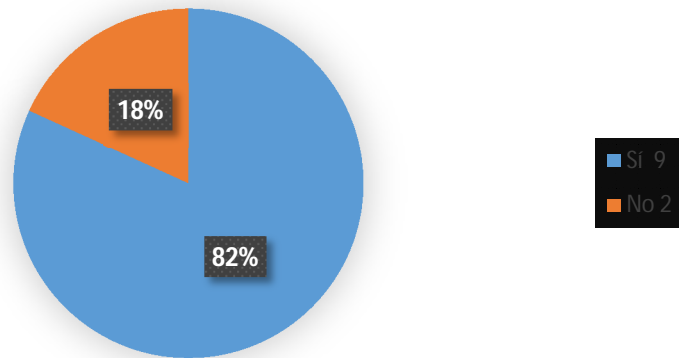
## Anexo #4.2 Tabulación de resultados



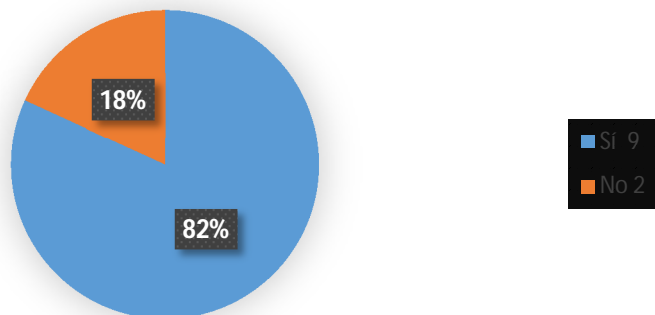
**Recibió capacitación acerca de los estándares utilizados en el PADSÍ?**



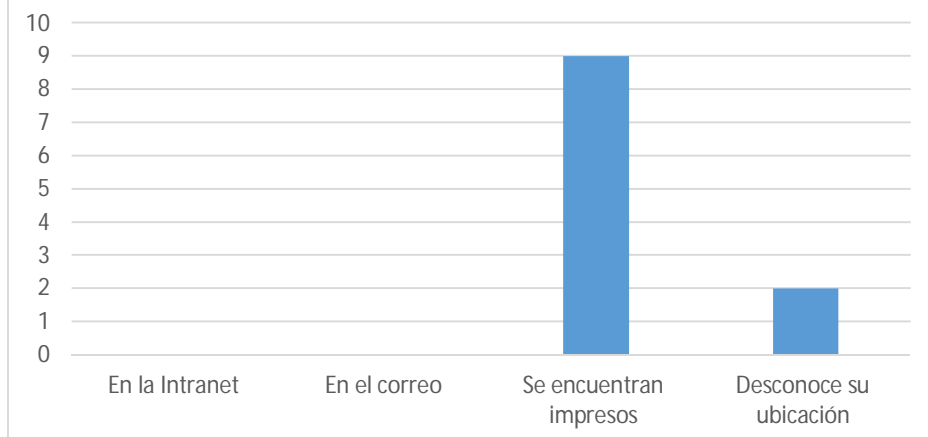
**Considera que la metodología utilizada por el PADSÍ es comprensible?**



**Considera necesario realizar ajustes a la metodología de desarrollo PADSÍ?**



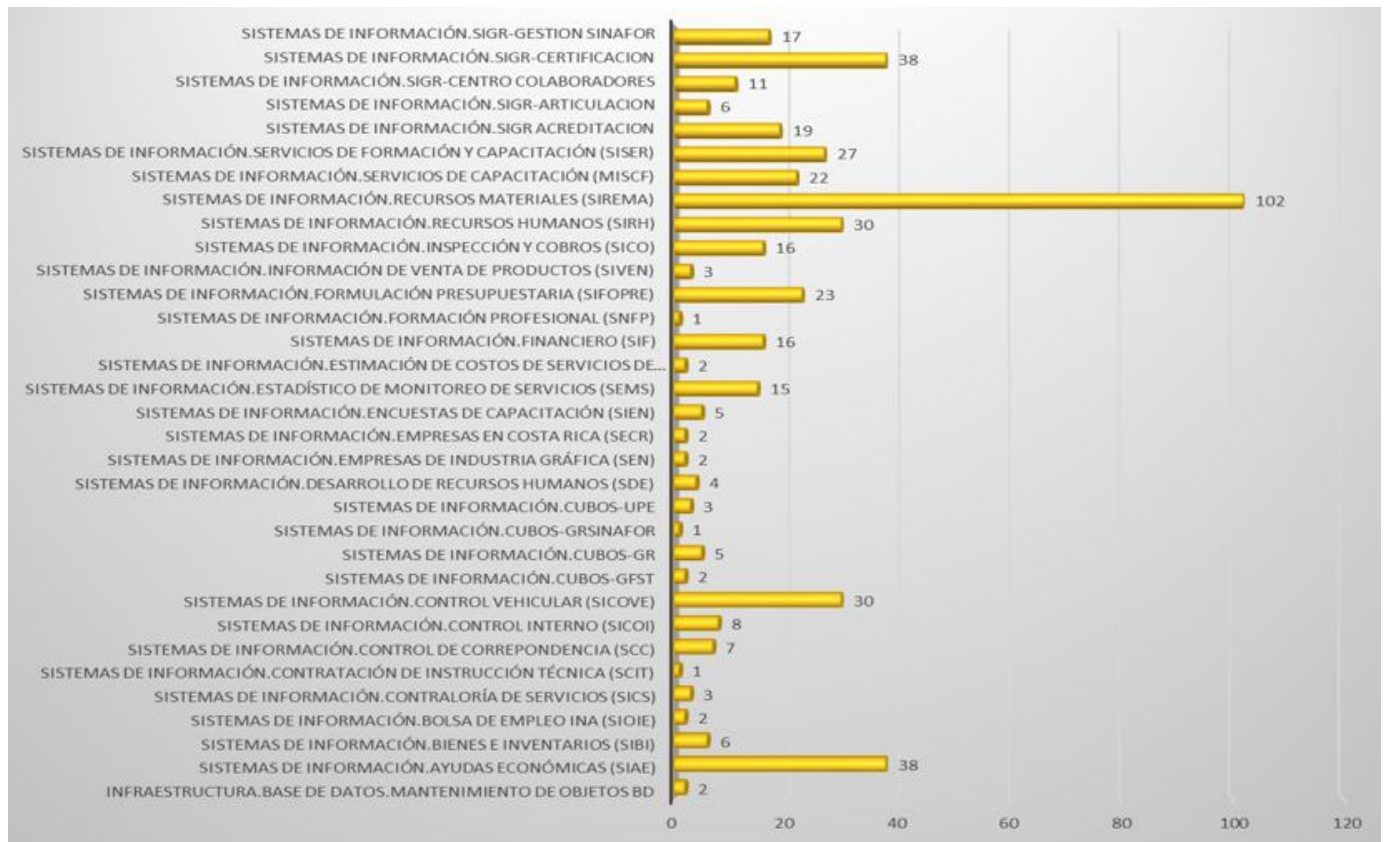
La documentación acerca de los estándares y la metodología se pueden consultar fácilmente en algún medio?



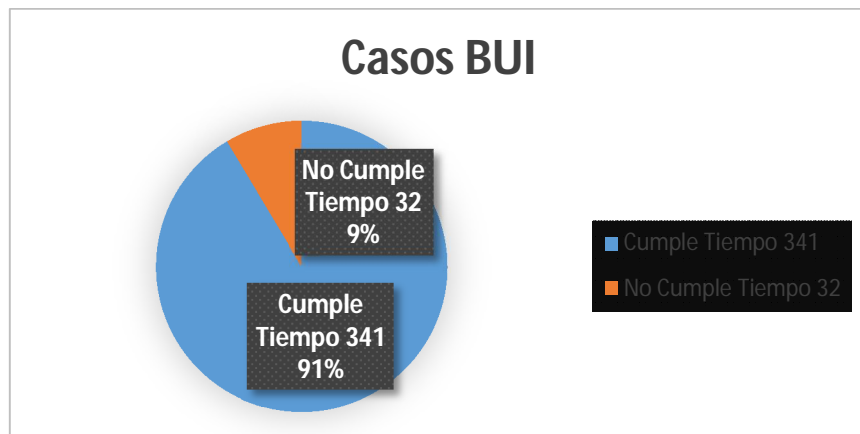
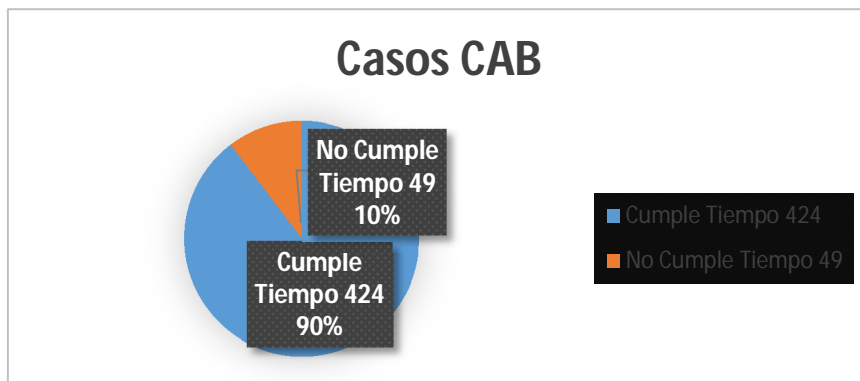
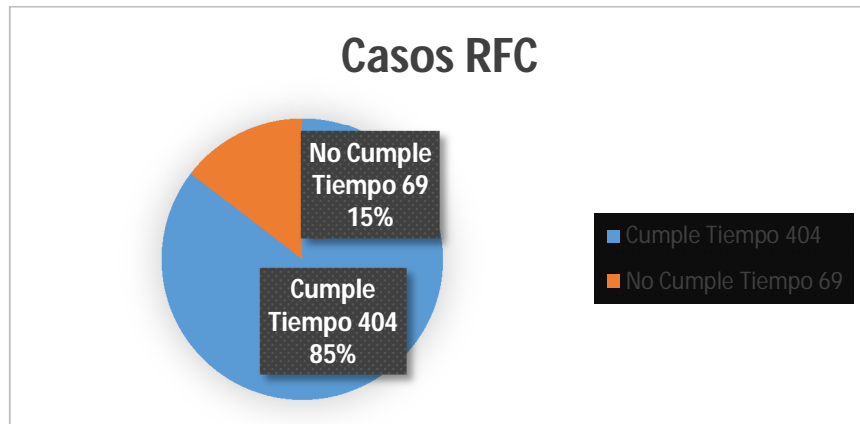
## Anexo #5 Distribución del tiempo por actividades

### Anexo #5.1 Informe de casos registrados

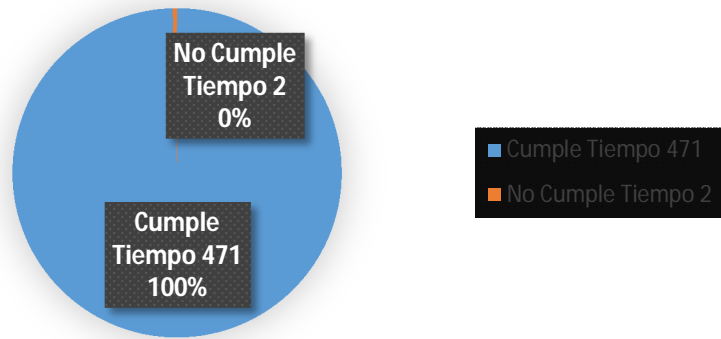
Casos registrados de enero a mayo del 2015



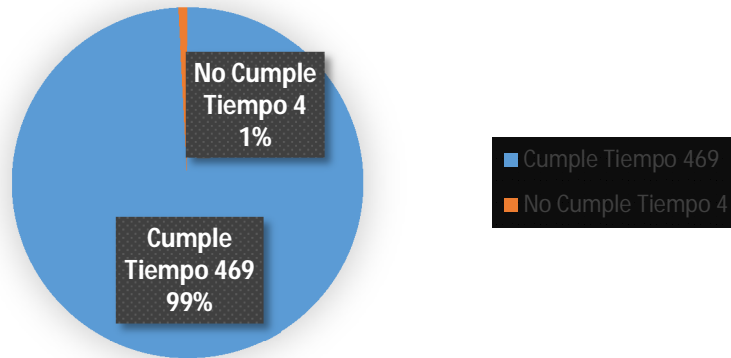
## Anexo #5.2 Informe de casos por estado



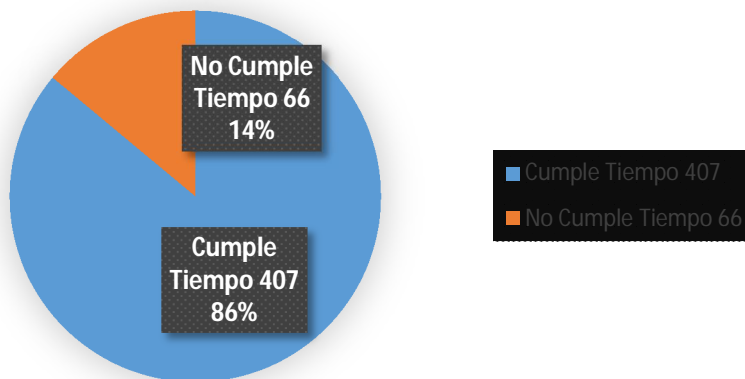
## Casos TEST



## Casos IMP



## Casos REV



### Anexo #5.3 Cambios pendientes por grupo de especialistas

Casos por grupo de especialistas enero a mayo del 2015



## Anexo #6. Fortalezas y debilidades para el PADSÍ

1. Describa las características del PADSÍ que considera son las principales fortalezas:

Entre las fortalezas del proceso, se pueden mencionar las siguientes:

- Los analistas tienen un nivel técnico alto en la herramienta que utilizamos.
- Se fomenta el trabajo en equipo, mediante la asignación de equipos por sistemas, actualmente se cuenta con 26 sistemas de información los cuales son atendidos mediante la asignación de al menos 2 analistas por sistema.
- Existe una buena relación entre los analistas y de ellos hacia mi persona
- La planificación que se hace en el proceso, la cual se realiza semanalmente, hace que podamos atender las necesidades de la mejor manera

2. Describa las debilidades o factores limitantes para el PADSÍ:

- No contamos con pago de horas extras aprobadas como parte del presupuesto 2015.
- No se cuenta con plazas disponibles, el proceso de reclutamiento de personal está limitado por el Régimen de Servicio Civil.
- La capacitación del personal requiere de procesos de trámites de licitación para la contratación de servicios externos, lo cual implica tiempo por parte del proceso PADSÍ así como del proceso de Adquisiciones.

## Sistemas Institucionales

# METODOLOGÍA DE DESARROLLO SCRUM

*San José, julio del 2015*

## Contenido

1. Scrum.....	347
1.1 Planear el proyecto .....	347
1.3 Compilar el trabajo pendiente del producto .....	348
1.4 Determinar el progreso del equipo .....	349
1.5 Establecer el plan de lanzamiento.....	349
1.6 Preparar el primer sprint .....	350
2. Planear un sprint.....	350
2.1 Elegir casos de usuario .....	351
2.1.1 Identificar tareas .....	351
2.1.2 Estimar tareas .....	352
Compromiso de tareas de usuario.....	352
2.1.3 Ejecutar un sprint.....	353
Completar casos de usuario.....	353
2.1.4 Seguir el progreso del sprint.....	353
2.1.5 Finalizar el sprint .....	354
3. Realizar el seguimiento del proyecto.....	354
3.1 Preparar el siguiente sprint .....	354
3.2 Realizar el seguimiento del progreso de la versión .....	355
3.3 Finalizar la versión .....	355

## Notas Aclaratorias

El siguiente documento es una adaptación de los principios de la metodología SCRUM presentados por Microsoft,

Fuente:

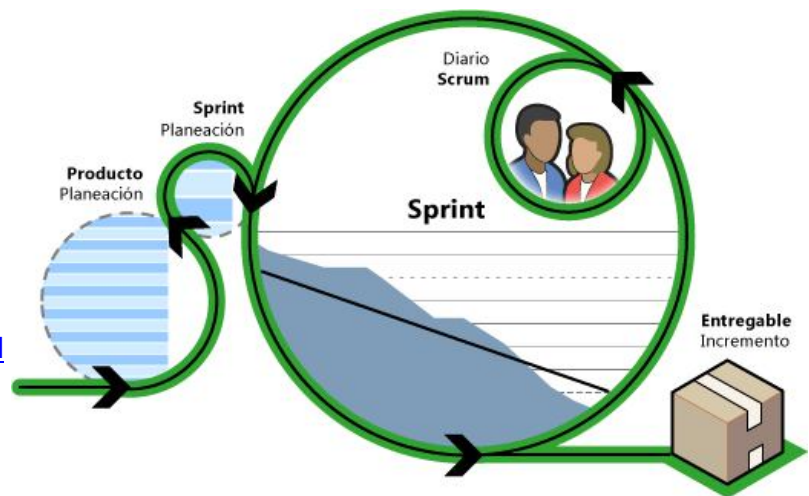
[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/dd997796\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/dd997796(v=vs.100).aspx)

# 1. Scrum

Scrum es un marco para ejecutar proyectos sobre la base de los principios y valores de Agile. Define un conjunto de actividades que pueden ayudar al equipo a entregar más valor a los clientes más rápidamente. Estas actividades proporcionan a los clientes la oportunidad de revisar, guiar e influir en el trabajo del equipo a medida que progresa. Este enfoque no intenta definir todo al principio de un proyecto. En su lugar, el equipo trabaja en breves iteraciones (también denominadas sprints) y refina el plan a medida que progresa.

## Etapas SCRUM

- [Preparar el proyecto](#)
- [Planear el proyecto](#)
- [Planear un sprint](#)
- [Ejecutar un sprint](#)
- [Realizar el seguimiento del proyecto](#)



## 1.1 Planear el proyecto

En un proyecto Scrum, el equipo empleará la mayoría del tiempo desarrollando el producto en una serie de sprints. No obstante, el equipo debe crear primero un plan de alto nivel para el proyecto. Este plan es una guía básica para que el equipo tome decisiones más detalladas durante el curso del proyecto. A medida que el equipo implemente el plan, cambiará. Cuando el equipo haya terminado de planear el proyecto, habrá creado un trabajo pendiente del producto y, si es necesario, un plan de lanzamiento.

**Roles:**

- ScrumMaster: Como ScrumMaster, tiene la responsabilidad de crear y mantener un equipo con una actitud positiva que cumpla los procesos de Scrum. Es el agente de cambio que ayuda al equipo a superar los obstáculos.
- Propietario del producto: Como propietario del producto, su función primaria es actuar como punto de contacto entre los clientes y el equipo. Diversos clientes y partes interesadas le atraerán en muchas direcciones

### 1.3 Compilar el trabajo pendiente del producto

El trabajo pendiente del producto es una lista de casos de usuario que describen lo que los usuarios necesitan y valoran. Los casos de usuario son clasificados por orden de prioridad y riesgo, y el equipo los estima en unidades abstractas que se denominan puntos de caso.

	A	B	C	D	E	F
1	Proyecto: Del10Demo Servidor: processbuild02\DefaultCollection Consulta: Trabajo pendiente de producto Tipo de lista: Plana					
2	Id. ▼	Título ▼		Rango ▼	Puntos ▼	Ruta de acceso de la iteración ▼
3	58	Como nuevo cliente, deseo pedir un menú.		1	4	\Iteration 0
4	68	Como nuevo cliente, deseo que el menú se limite a los elementos disponibles para su entrega en mi ubicación.		2	4	\Iteration 0
5	59	Como nuevo cliente, deseo tener una idea de lo que DinnerNow ofrece con un visita breve al sitio web.		3	5	\Iteration 0
6	60	Como cliente que ha completado un pedido, deseo que DinnerNow mantenga un seguimiento de mis preferencias en materia de comida.		4	9	\Iteration 0

"Un caso de usuario describe la funcionalidad que tendrá valor para un usuario de software o de un sistema".

Clasificar por orden de prioridad los casos de usuario: el propietario del producto clasifica los casos de usuario por orden de prioridad en el trabajo pendiente del producto, trabajando con los clientes para entender lo que valoran y trabajando con el equipo para entender los riesgos y las dependencias. El propietario del producto especifica prioridades asignando un rango a cada caso de usuario, para indicar el orden en el que el equipo debe implementarlos.

Estimar los casos de usuario: el equipo estima de manera cooperativa cada caso de usuario en puntos de caso. "Los puntos de caso son la unidad de medida para expresar el tamaño total de un caso de usuario, la característica u otro elemento de trabajo". Los puntos de caso son valores relativos que no se traducen directamente a un número concreto de horas. En su lugar, los puntos de caso ayudan al equipo a cuantificar el tamaño general del caso de usuario. Estas estimaciones relativas son menos precisas, así que requieren menos esfuerzo para determinarlas y se mantienen mejor con el tiempo. Estimando en puntos de caso, el equipo puede proporcionar ahora un tamaño general de los casos de usuario y desarrollar más tarde la estimación más detallada en horas de trabajo, cuando los miembros del equipo vayan a implementar los casos de usuario.

#### **1.4 Determinar el progreso del equipo**

Antes de que el equipo cree su plan de lanzamiento y planee cada sprint, debe determinar su progreso. El progreso del equipo es el número de puntos de caso que puede completar en un sprint.

Si el equipo ha medido su progreso recogiendo datos que muestran cuántos casos de usuario completa en un período determinado de tiempo, utilice esos datos. Proporcionarán la visión más clara del progreso del equipo. Si no tiene esos datos ahora pero está empezando a ejecutar el proyecto, esos datos se recopilarán a lo largo del proyecto.

Si no hay datos históricos disponibles, el equipo puede hacer una estimación aproximada de cuántos puntos de caso puede completar en el primer sprint. Observe los casos de usuario calculados de la parte superior de la pila de prioridades y realice una evaluación rápida de cuántos casos podría completar en un sprint.

Sume los puntos de caso para cada uno de esos casos de usuario para obtener una estimación inicial. Después del primer sprint, puede utilizar datos históricos para determinar el progreso del equipo. En los primeros sprints, debe esperar variaciones sustanciales, a medida que el equipo aprende a realizar estimaciones de manera coherente.

#### **1.5 Establecer el plan de lanzamiento**

Cada sprint, el equipo completará un incremento del producto que podría distribuirse. Aunque los casos de usuario que el equipo implementa están listos para ser distribuidos al final del sprint. Las versiones deben planearse asignándolas a las iteraciones:

- Se deben identificar grupos de casos de usuario que, juntos, proporcionen suficiente valor para publicarlos para los usuarios.
- Se debe determinar en qué sprints el equipo espera que se completen esos grupos de casos de usuario.

A medida que el equipo progrese, se van agregando casos de usuario al trabajo pendiente del producto, y se pueden quitar casos de usuario. Además, la prioridad de algunos casos de usuario cambiará y se podrán implementar algunos casos de usuario antes o después de lo esperado originalmente.

### **1.6 Preparar el primer sprint**

Un sprint es una iteración de desarrollo dentro de un tiempo limitado, normalmente de una a cuatro semanas de duración y que produce un incremento del producto que el equipo podría distribuir. Antes de que el equipo inicie el primer sprint, el propietario del producto prepara el trabajo pendiente del producto. Los casos de usuario cuya prioridad es lo suficientemente alta para ser considerados en el primer sprint deben estar listos que el equipo los implemente:

- Debe desglosar los casos de usuario en casos menores.
- Debe proporcionar detalles sobre los casos de usuario que el equipo necesitará para desglosarlos en tareas.

El propietario del producto sabrá que un caso de usuario es demasiado grande si representa una parte significativa del progreso total del equipo.

### **2. Planear un sprint**

Cuando el equipo haya desarrollado el trabajo pendiente del producto y haya establecido un plan de lanzamiento, puede empezar a trabajar en sprints. El equipo inicia el sprint con una reunión para planear el sprint, en la que el equipo se compromete a completar un conjunto de casos de usuario del trabajo pendiente del producto. Ese conjunto de casos de usuario, junto con las tareas de apoyo, es el trabajo pendiente del sprint.

## 2.1 Elegir casos de usuario

El equipo elige los casos de usuario que son candidatos a implementarse en el sprint. El equipo identifica los casos de usuario que tienen la prioridad máxima y cuyos puntos de caso no superan su progreso estimado.

### 2.1.1 Identificar tareas

El equipo evalúa cada caso de usuario para determinar lo que debe hacer para implementar ese caso. El equipo descompone los casos de usuario en tareas, como ayuda para entender los casos de usuario lo suficientemente bien como para asumir con confianza el compromiso de completarlos en el sprint.

Proyecto: Dev10Demo Servidor: processbuild02\DefaultCollection Consulta: Trabajo pendiente del producto << Libro...

Id.	Tipo de elemento de trabajo	Rango en la pila	Título	Puntos de caso	Asignado a	Estado
68	Caso de usuario	1	Como nuevo cliente, deseo	4	Michael Affronti	Activo
505	Tarea		Seleccionar proveedor específico		Michael Affronti	Activo
564	Tarea		Diseñar el menú		Michael Affronti	Activo
565	Tarea		Crear el diseño de menús		Michael Affronti	Activo
566	Tarea		Probar la pantalla de diseño de menús		Michael Affronti	Activo

Trabajo pendiente de iteración / Configuración / Interrupciones / Capacidad / Evolución

Trabajo restante	Trabajo completado	Estimación original
		8
2	3	5
2	3	5
8	0	8
9	0	9

## 2.1.2 Estimar tareas

Una vez identificadas las tareas, el equipo estima cuánto tiempo durará cada tarea (en horas).

### Compromiso de tareas de usuario

El equipo utiliza el libro de Trabajo pendiente de iteración para asegurarse de que tiene suficientes horas de trabajo para completar todas las tareas. Si el sprint tiene más trabajo que el que tiene disponible el equipo en el sprint, se debe quitar los casos de usuario con las clasificaciones más bajas hasta que el trabajo esté dentro de la capacidad del equipo para el sprint. Se pueden cambiar los casos mayores que no encajen en el sprint por casos menores con menor prioridad.



### **2.1.3 Ejecutar un sprint**

Durante un sprint, el equipo completa las tareas necesarias para implementar los casos de usuario en el trabajo pendiente del sprint. El equipo puede seguir su progreso y asegurarse de que cumple los criterios de aceptación de los clientes y los criterios del equipo para el software acabado antes de finalizar cada sprint.

#### **Completar casos de usuario**

Una vez que el equipo planea el sprint, tiene una lista de casos de usuario que se ha comprometido a completar durante el sprint. Esos casos de usuario se han descompuesto en tareas. Cada miembro del equipo se inscribe en una tarea cuando se inicia el sprint.

Después de completar esa tarea, el miembro del equipo actualiza su estado y se inscribe en otra tarea. De esta manera, el equipo trabaja siguiendo la lista de tareas, completando los casos de usuario en el trabajo pendiente del sprint.

El software que produce un equipo Scrum no debe contener errores. Sin embargo, es probable que el equipo encuentre errores en los proyectos. Se deben administrar los errores entendiendo que es más barato y más rápido corregirlos a medida que se encuentran que aplazarlo hasta después. Cuando el equipo encuentre errores, se deben corregir inmediatamente.

### **2.1.4 Seguir el progreso del sprint**

El equipo puede realizar el seguimiento del progreso del sprint para asegurarse de que ese trabajo se complete cuando se espera y que cumpla los criterios de aceptación. Los equipos Scrum utilizan frecuentemente un informe de evolución para realizar el seguimiento de su progreso a través de un sprint.



A medida que el sprint progresa, el equipo podría identificar trabajo que no había esperado pero que era necesario para completar un caso de usuario. En este caso, se debe crear una tarea, calcularla y, a continuación, determinar si el equipo puede completarla en las horas que quedan en el sprint.

### 2.1.5 Finalizar el sprint

A medida que se aproxima el final del sprint, asegúrese de que el equipo esté completando todos los casos de usuario o los requisitos por completo.

En el último día del sprint, el equipo mostrará los casos de usuario que haya completado al propietario del producto y posiblemente a los clientes. Después de la revisión del cliente, el equipo mantendrá una reunión retrospectiva.

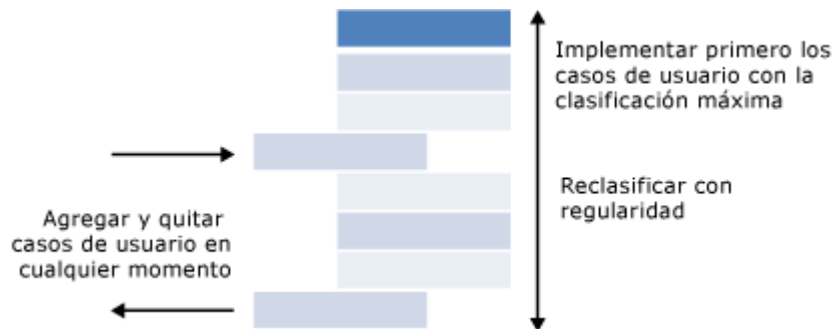
## 3. Realizar el seguimiento del proyecto

A medida que el equipo trabaja en sprints para entregar incrementos del proyecto, los clientes desarrollan un mejor entendimiento de sus necesidades restantes.

### 3.1 Preparar el siguiente sprint

El propietario del producto prepara el trabajo pendiente del producto para el siguiente sprint realizando las siguientes tareas:

- Actualiza los casos de usuario y sus prioridades según las necesidades de los clientes.
- Desglosa los casos de usuario que probablemente vayan a implementarse en el siguiente sprint.



Cuando el equipo finaliza un sprint, otros casos de usuario se acercan a la parte superior del trabajo pendiente del producto. El propietario del producto debe analizar y desglosar los casos que se encuentran en la parte superior, para que el equipo los pueda implementar en el próximo sprint.

### 3.2 Realizar el seguimiento del progreso de la versión

A medida que el proyecto pase de sprint a sprint, el equipo realizará el seguimiento del progreso general hacia la siguiente versión. El equipo también realizará el seguimiento de su progreso para evaluarlo y mejorarlo.

### 3.3 Finalizar la versión

Si el equipo no está acumulando deuda técnica, puede publicar el producto una vez completados los scripts de esa versión, sin trabajo adicional. El equipo y el propietario del producto mantienen reuniones de revisión del cliente y reuniones retrospectivas para examinar la versión en conjunto.

Sin embargo, la deuda técnica es un problema importante, que los equipos no pueden eliminar fácilmente. Si el equipo, como muchos otros equipos, todavía está acumulando deuda técnica, debe dedicar tiempo a hacer el trabajo pendiente para finalizar los casos de usuario antes de publicar el producto. En la reunión retrospectiva para la versión, tenga en cuenta lo que debe hacer el equipo en los próximos sprints para evitar acumular más deuda.

## Anexo #8 Costo Middleware

### Anexo 8.1 Costos de adquisición

Los siguientes precios tienen como referencia la siguiente fuente:

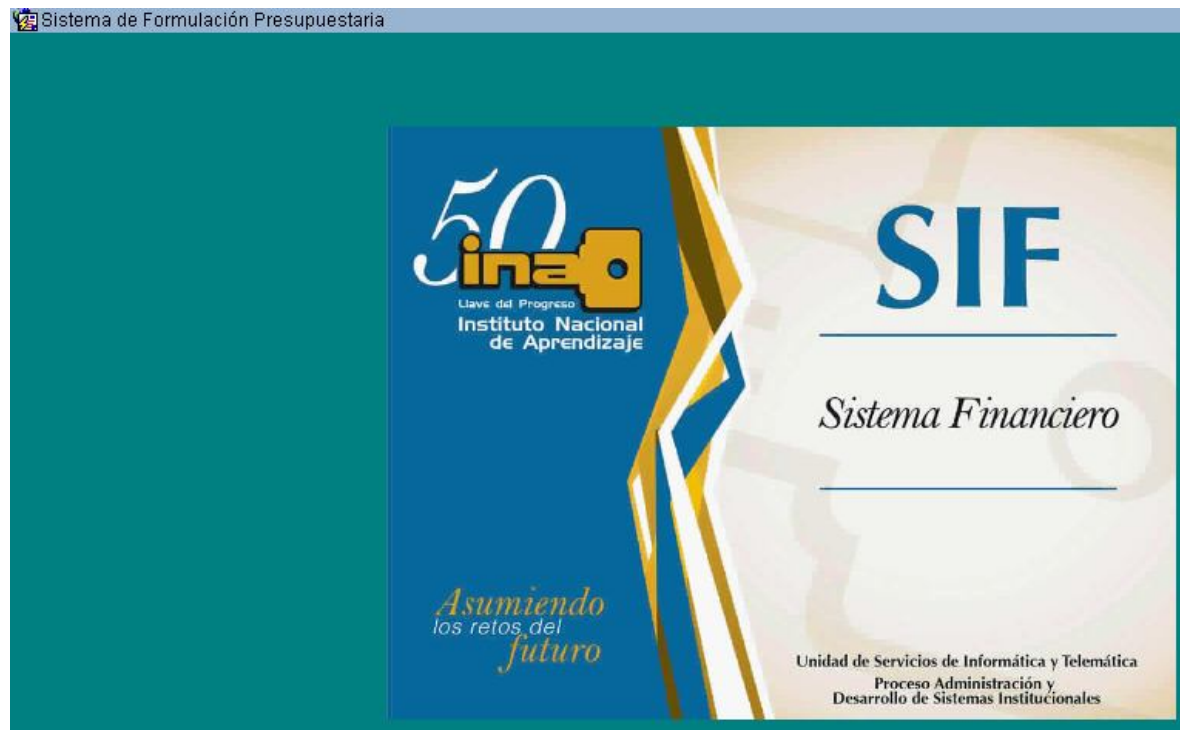
<https://www.redhat.com/es/technologies/jboss-middleware/migrate>

	IBM Websphere Application Server ND	JBoss Enterprise EAP Platform
Existing Processors	16	n/a
New Processors	0	
Cores per Processor	4	
Total Cores	64	64
<b>IBM Value Units per Core *</b>	100	n/a
New Value Units	0	
Total Value Units	6400	
<b>IBM List License Cost / Value Unit</b>	\$202	
License Discount	0%	
Total License Costs	\$0	
Production Support (% of License Net)	20%	n/a
Total Support Costs	\$258,560	
<b>Total License + Support -or- Subscription Cost</b>	<b>\$258,560</b>	<b>\$48,000</b>

	Oracle WebLogic Enterprise Edition	Red Hat JBoss EAP
Existing Processors	16	n/a
New Processors	0	
Cores per Processors	4	
Total JBoss Cores	n/a	64
<b>Oracle Core Factor</b>	0.5	n/a
Total Adjusted Oracle Processors	0	
<b>Oracle List License Costs</b>	\$25,000	
License Discount	0%	
Total License Costs	\$0	
<b>Production Support (% of License Net)</b>	22%	n/a
Total Support Costs	\$176,000	
<b>Total License + Support -or- Subscription Cost</b>	\$176,000	\$48,000

## Anexo #9. Costos de Proyecto

### Servicios Públicos



### Télefono

Pagos de Servicios Públicos						
Entidad que presta el servicio:	1	INST. COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD				
Tipo de servicio a pagar:	Teléfono					
Mes y Periodo del pago :	Junio	2015	Pago número:	1		
Observaciones:	SIS PAR					
Boleta del pago:		<Aplicación Bancos>	CAD del pago:	20151539		
Id. Servicio	Dependencia	Cancela	Número Recibo	Monto Bruto	Imp. Ventas	
210-60-00	INFORMATICA Y TELMATICA	06 2015	76991338	90,000.00	0.00	

## Agua

Pagos de Servicios Públicos						
Entidad que presta el servicio:	2	INST. COST. ACUED Y ALCANTARILLADOS				
Tipo de servicio a pagar:	Agua					
Mes y Periodo del pago :	Junio	2015	Pago número: 1			
Observaciones:	SIS PAR					
Boleta del pago:		<Aplicación Bancos>		CAD del pago: 20151540		
Id. Servicio	Dependencia	Cancela	Número Recibo	Monto Bruto	Imp. Ventas	
3230320	INFORMATICA Y TELBMATICA	06 2015	78473587	48,000.00	0.00	

## Electricidad

Pagos de Servicios Públicos						
Entidad que presta el servicio:	3	CIA. NACIONAL DE FUERZA Y LUZ S.A.				
Tipo de servicio a pagar:	Energia Electrica					
Mes y Periodo del pago :	Junio	2015	Pago número: 1			
Observaciones:	SIS PAR					
Boleta del pago:		<Aplicación Bancos>		CAD del pago: 20151541		
Id. Servicio	Dependencia	Cancela	Número Recibo	Monto Bruto	Imp. Ventas	
4216920520	INFORMATICA Y TELBMATICA	06 2015	40363983	4,169,450.00	0.00	

## Telecomunicaciones

Pagos de Servicios Públicos						
Entidad que presta el servicio:	4	RADIOGRAFICA COSTARRICENSE S.A				
Tipo de servicio a pagar:	Radiografica					
Mes y Periodo del pago :	Junio	2015	Pago número: 1			
Observaciones:	SIS PAR					
Boleta del pago:		<Aplicación Bancos>		CAD del pago: 20151542		
Id. Servicio	Dependencia	Cancela	Número Recibo	Monto Bruto	Imp. Ventas	
5647017	INFORMATICA Y TELBMATICA	06 2015	77851179	500,000.00	0.00	

## Edificios



C. Transacción:	303797	Placa:	EC036	Placa Vehicular:		Estado:	VIGENTE
Descripción:	EDIFICIO DE COMPUTO CAD 1462 1291 1336 1380 1515 2093.90 MEDIDAS:						
Observaciones:							
Familia:	50201	Ord Compra:		Fecha Ingreso:	01/10/1990	Número de chasis:	
Subfamilia:	2	Núm.Trámite:		Número Póliza:		Número de motor:	
Producto:	28	Proveedor:				Fecha Vencimiento Garantía:	
Categoría:	310	EDIFICIOS				Número de CAD:	
Subcategoría:	62	EDIFICIO DE COMPUTO CAD 1462 1291 1336 1380 1515 2093.90				Marca:	
Años Vida Útil:	50	% de Depreciación:	2.00	Replaqueo:	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Modelo:	
Valor de Compra (+):			44,232,572.80			Serie:	
Ajustes Positivos (+):			0.00	Revaluación Acumulada (+):			260,701,431.04
Ajustes Positivos por Diferencial Cambiario (+):			0.00	Depreciación/Amortización Acum (-):			-21,892,703.39
Ajustes Negativos (-):			0.00	Depreciación Revaluación Acum (-):			-70,291,995.30
Ajustes Negativos por Diferencial Cambiario (-):			0.00	Revaluación de la Depreciación (+):			-12,559,568.29
Ajustes Negativos por Deterioro (-):			0.00	Gasto Adicional (-):			-6,759,015.56
Valor Histórico:			44,232,572.80	Superavit por Revaluación:			248,141,862.79
Valor en Libros:			193,430,721.30	Valor en Libros Mejoras:			0.00
<a href="#">Detalle</a>				<a href="#">Consulta Histórico</a>			

## Edificio

Costo por alquiler mensual, es considerado como la doceava parte del valor en libros por el 10%.

# Plan Estratégico de Tecnología de Información y Comunicación

2012-2016

## Contenido

Resumen Ejecutivo .....	363
Introducción.....	364
Unidad de Servicios de Informática y Telemática .....	365
Unidad de Servicios Virtuales.....	366
Unidad de Soporte a Servicios Tecnológicos .....	366
Unidad de Administración de Proyectos de TIC.....	366
Estado de Situación .....	366
Marco de Referencia de la GTIC .....	368
Orientaciones Estratégicas.....	369
Lineamientos Estratégicos.....	371
Objetivos Estratégicos.....	371
<i>Alineación Objetivos Plan Estratégico Institucional versus Objetivos Estratégicos de la Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación .....</i>	<i>371</i>
Proyectos de TI bajo la metodología de Administración de Proyectos.....	373
Fuentes de financiamiento .....	380

## Resumen Ejecutivo

El presente Plan Estratégico de Tecnologías de Información y las Comunicaciones

(PETIC), expone la planificación estratégica de las tecnologías de información y las comunicaciones del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), para el período comprendido entre los años 2012 al 2016.

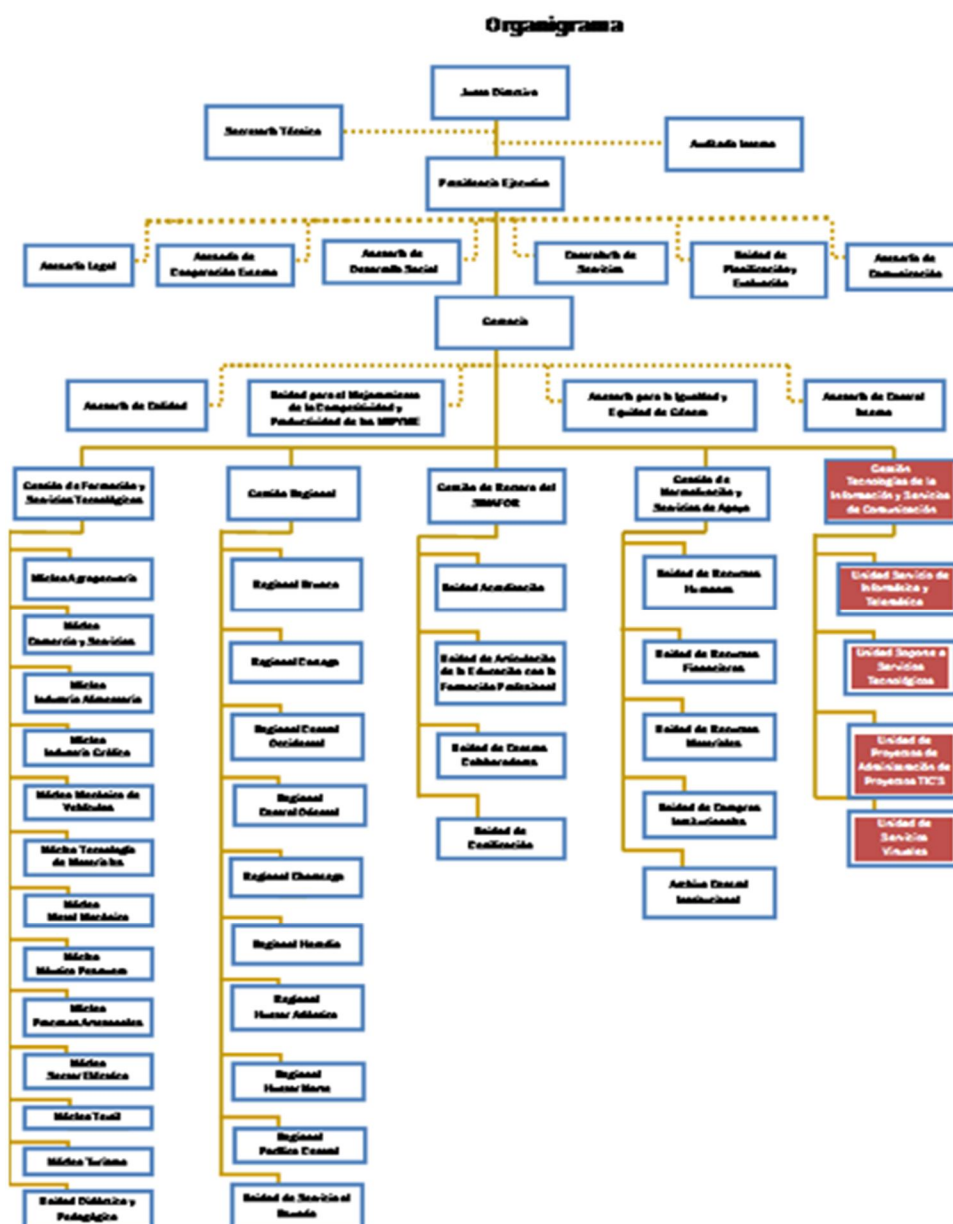
El PETIC pretende ordenar los esfuerzos que se hagan para dar soporte requerido a las Unidades Institucionales en su labor sustantiva y adjetiva, para la consecución de sus objetivos institucionales.

Este Plan contiene lo siguiente:

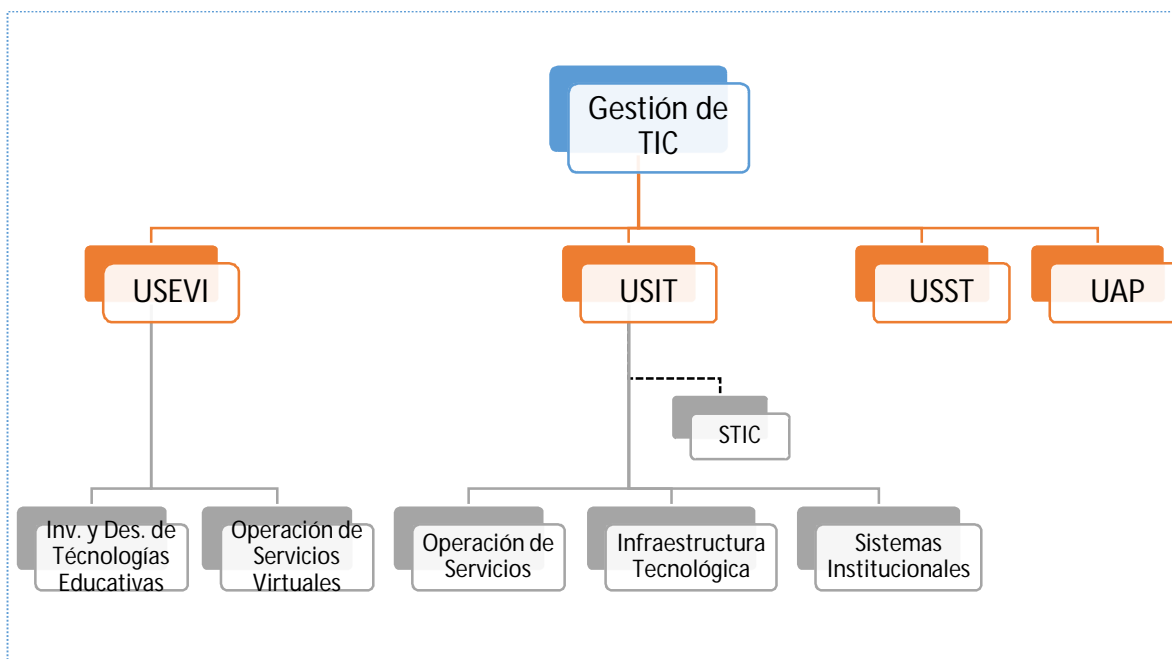
- ✓ Una breve introducción sobre la Gestión de Tecnologías de la Información y la Comunicación y sus Unidades adscritas
- ✓ Estado de Situación
- ✓ Marco de Referencia de la GTIC
- ✓ Orientaciones Estratégicas
- ✓ Lineamientos Estratégicos
- ✓ Objetivos Estratégicos
- ✓ Alineación Objetivos Plan Estratégico Institucional versus Objetivos Estratégicos de la Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación
- ✓ Proyectos de TI bajo la metodología de Administración de Proyectos.
- ✓ Fuentes de financiamiento

## Introducción

La Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación (GTIC) fue creada como parte de la reorganización estructural del Instituto Nacional de Aprendizaje que inició en el año 2009 y fue culminando a mediados del 2010. La GTIC se visualiza actualmente dentro del organigrama institucional de la siguiente manera:



## Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación



Esta Gestión es la responsable de la planificación estratégica relativa a la prestación de los Servicios de Tecnologías de la Información y Comunicación necesarios para la integración de los procesos, servicios y operaciones institucionales; apoyando la adopción tecnológica en la actividad sustantiva, tanto en la incorporación de herramientas TIC, como en el diseño curricular de los servicios mediante ambientes virtuales. Además, de evaluar y controlar el uso del componente tecnológico a nivel institucional.

Parte importante en la prestación de los servicios, lo constituye el acceso de los clientes, la disponibilidad de la información y la simplificación de trámites inherentes al proceso de enseñanza y aprendizaje, fortaleciendo los procesos de comunicación e información con una detección y atención oportuna de los requerimientos planteados por la clientela interna y externa para el desarrollo de los servicios.

La GTIC cuenta con cinco personas funcionarias cuya formación profesional es en Informática, Administración de Negocios y Comunicación. Cuenta con cuatro unidades adscritas a saber: USIT, UAP, USEVI Y USST, en donde cada una posee su propio ámbito de acción dentro del quehacer institucional.

A continuación una breve descripción de cada una de las Unidades que conforman la GTIC:

### **Unidad de Servicios de Informática y Telemática**

Es la responsable de administrar la infraestructura tecnológica institucional, velando por el cumplimiento de las normas y procedimientos correspondientes, y la gestión para el desarrollo y

mantenimiento de los sistemas de información, base de datos, redes de comunicación de datos, plataforma telefónica, seguridad de la información y operación de los servicios de TIC.

Esta unidad cuenta con 30 personas funcionarias con formación en Ingeniería Informática y 3 puestos de asistente administrativo.

### **Unidad de Servicios Virtuales**

Es la responsable de velar y liderar el diseño y aplicación de servicios, normas, directrices y procedimientos relativos a la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la actividad sustantiva de la Institución.

Esta unidad cuenta con 15 personas funcionarias con formación en Ingeniería Informática, Diseño Gráfico y Administración de Negocios, Publicidad, Informática Educativa.

### **Unidad de Soporte a Servicios Tecnológicos**

Es la responsable de planificar, controlar y evaluar las actividades de prestación del soporte a los servicios tecnológicos institucionales. Administra los recursos técnicos y la gestión del conocimiento necesario para asegurar la atención oportuna y eficiente de los incidentes, las fallas y los requerimientos por parte de los usuarios institucionales.

Esta unidad cuenta con 13 personas funcionarias con formación en Ingeniería informática, técnicos informáticos y 1 puesto de asistente administrativo.

### **Unidad de Administración de Proyectos de TIC**

Es la responsable de aplicar y promover la adopción de las mejores prácticas para la administración de proyectos. Además de facilitar el alcance de niveles incrementales de éxito en la gestión de los proyectos de tecnología de información y comunicaciones.

Esta unidad cuenta con 3 personas funcionarias con formación en Ingeniería informática y electrónica.

### **Estado de Situación**

A continuación se presenta una breve descripción de la infraestructura TIC con la que cuenta el INA actualmente.

## **Infraestructura**

Por la topología y diseño de la organización computacional del INA, los sistemas de información operan con bases de datos centralizadas en el centro de datos principal. Asimismo, se dispone de dos Redes de Áreas de Almacenamiento, en inglés SAN (Storage Area Network), que interactúan con los servidores de aplicaciones y de bases de datos, así como dos librerías de respaldo.

## **Enlaces de Conectividad**

Con el fin de mantener una conexión permanente con las sedes regionales y centros de formación la Institución cuenta con 56 enlaces físicos y 63 enlaces lógicos de comunicación, que permiten interconectar la Sede Central con el resto del país, facilitando con esto que el personal docente, administrativo y las personas estudiantes puedan hacer uso de los diferentes servicios de TIC que son puestos a su disposición, dentro de los cuales tenemos: internet, intranet, correo electrónico, sistemas de información, video conferencias, telefonía IP, Centro de Formación Virtual, entre otros.

## **Red Inalámbrica**

Aun cuando existe una red inalámbrica en algunas de las sedes del INA, actualmente está en proceso de ejecución un proyecto para la implementación de una nueva solución a nivel nacional, con el objetivo de mejorar el rendimiento y ampliar la prestación de la cobertura de los servicios de TIC, de forma tal que se constituya en una alternativa viable para la prestación de los Servicios de Capacitación y Formación Profesional.

## **Sistemas de Información**

El INA exhibe un alto grado de automatización, es por ello que actualmente cuenta con 28 sistemas de información, los cuales son utilizados por diferentes Unidades de la institución, como por ejemplo: el Sistema de Información Financiera, Sistema de Recursos Humanos, Sistema de Recursos Materiales, Sistema de Monitoreo de Servicios, entre otros.

## **Seguridad de TI**

Actualmente dentro de la USIT existe un área dedicada al tema de la Seguridad de la Información de TI, misma que cuenta con 3 personas funcionarias y se rige por un Marco Normativo de Políticas y Estándares de Seguridad de la Información.

El Marco Normativo representa el componente inicial más relevante para la existencia e implementación de cualquier esfuerzo de seguridad de la información, debido a que se enfoca en las definiciones mínimas necesarias estableciendo los requerimientos que deben ser cumplidos para su implementación y administración.

La información creada, procesada y utilizada por el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) es uno de los activos más valiosos; dada la naturaleza de la organización y el valor de los recursos que maneja, éstos se deben proteger según su importancia, su riesgo y de acuerdo a las regulaciones aplicables; ya que comprometerlos podría impactar en la confianza e imagen que la sociedad tiene de la institución y con ello afectar su reputación y el cumplimiento de su misión y visión organizacionales, sin dejar de mencionar lo que representaría para la continuidad de las operaciones de la institución.

Por ésta razón, el INA definió una política de seguridad de la información con el objetivo de promover, garantizar y consolidar su confidencialidad, integridad y disponibilidad.

La información, los activos y los recursos de TI representan una parte importante de la operación diaria del INA, por lo cual, todas las personas funcionarias son responsables de la implementación de la Política de Seguridad dentro de su ámbito de acción, así como de su cumplimiento.

La Gerencia General del INA es quien aprueba la Política de la Seguridad de la Información, además, es la responsable de la autorización de sus modificaciones.

La GTIC es la responsable de fiscalizar, monitorear y asegurar el cumplimiento del Marco Normativo de la Seguridad de la Información.

Equipamiento de usuario final

La Institución cuenta con aproximadamente 2.500 computadoras de escritorio y portátiles para uso administrativo y otras 2.500 computadoras distribuidas en 143 laboratorios de informática para la ejecución de los Servicios de Capacitación y Formación Profesional a nivel nacional. Actualmente se trabaja para mejorar los equipos de los laboratorios, considerando su importancia relativa en el área sustantiva de la Institución, con propuestas de innovación tecnológica para el beneficio del estudiantado, las personas docentes y facilitando el soporte técnico de los equipos.

## **Marco de Referencia de la GTIC**

### **Visión**

Ser el ente gestor en materia de Tecnologías de Información y Comunicación mediante la prestación de servicios tecnológicos innovadores que permitan el cumplimiento de los objetivos del INA.

### **Misión**

Proveer los servicios de Tecnologías de Información y Comunicación que la organización requiera mediante una eficiente y oportuna gestión de las competencias del personal, la plataforma tecnológica, los sistemas de información, la información y la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza y en los servicios de apoyo a ésta, para finalmente, contribuir activamente en la consecución de los objetivos institucionales.

## Orientaciones Estratégicas

### **1. Posicionar la función de Tecnologías de Información y Comunicación como proveedor de Servicios.**

- a. Difundir la actividad y los servicios tecnológicos y su contribución al quehacer institucional.
- b. Definir, formalizar y ejecutar la función de Rectoría y fiscalización de TIC.
- c. Participar en forma activa y proactiva en la toma de decisiones sobre asuntos estratégicos de TIC.

### **2. Implementar las mejores prácticas aplicables a la gestión de TIC.**

- a. Adoptar la cultura de planificación del trabajo, así como ejecución de los planes y control del cumplimiento de éstos.
- b. Posicionar la administración de proyectos como elemento de gestión de la cartera de proyectos de TIC.
- c. Posicionar los principios de seguridad de la información en la cultura organizacional.
- d. Proporcionar acceso a los Sistemas de Información institucionales desde la WEB.
- e. Fortalecer y fomentar el desarrollo de los servicios virtuales.
- f. Soportar los Servicios a través del Service Desk, la Gestión de incidentes, la Gestión de Problemas y la Gestión del Conocimiento.
- g. Brindar un servicio ininterrumpido a los servicios de TIC.
- h. Fortalecer el sistema de control interno a través del seguimiento sostenido a la normativa aplicable.
- i. Promover la adopción de iniciativas tendientes a la conservación del ambiente

### **3. Garantizar información oportuna y actualizada para la toma de decisiones en la organización.**

- a. Implementar la operación de un servicio de Inteligencia de Negocios que permita obtener información con el formato, la agilidad y oportunidad requeridos para la toma de decisiones.
- b. Fortalecer en los servicios tecnológicos y sistemas de información la cultura de análisis de la información más allá del simple manejo transaccional de la misma.

**4. Fortalecer los servicios de TIC que la organización requiere para orquestar sus procesos, operaciones y servicios con los niveles de eficiencia acordados.**

- a. Promover en forma progresiva los servicios de capacitación y formación profesional en entornos de aprendizaje virtual.
- b. Fortalecer el Catálogo de Servicios y los consiguientes Niveles de Acuerdo de Servicio (SLA) que apoyen claramente las prioridades del negocio.
- c. Consolidar un servicio de soporte eficiente que se traduzca en un punto único de atención de incidentes, requerimientos y solicitudes.

**5. Fortalecer la madurez de las TIC a fin de impactar la cultura organizacional.**

- a. Diagnosticar a partir de la naturaleza de los incidentes las oportunidades de aprendizaje y crecimiento.
- b. Definir e implementar mecanismos que permitan a los usuarios aprender sobre el uso y la operación correcta del equipo, programas y sistemas de información, como herramientas para mejorar su desempeño y la calidad de su trabajo.
- c. Garantizar mediante los procedimientos y estándares pertinentes que los sistemas de información sean amigables a la persona usuaria; permitiendo la operación consistente entre sí y estandarizando la interfaz para facilitar su uso a la vez que implementan el proceso subyacente de forma natural.

**6. Desarrollar el nivel de habilidades, conocimientos, motivación e involucramiento del recurso humano considerando la capacidad instalada en TI institucional.**

- a. Procurar la adquisición de los conocimientos, habilidades y aptitudes que se requieren para los diferentes roles identificados en la prestación de servicios y los mecanismos de obtención y reforzamiento de éstos.
- b. Definir un modelo de comunicación formal, oportuna y suficiente.
- c. Definir y fortalecer el rol, responsabilidades y competencias del personal de TIC así como las definiciones de arquitecturas, metodologías, procedimientos y manuales de trabajo.
- d. Propiciar procesos de transferencia tecnológica en los servicios contratados a terceros.
- e. Formalizar procesos de investigación, desarrollo e implementación de las TIC.

## Lineamientos Estratégicos

Siguiendo el referente metodológico de la institución, la GTIC visualiza su función desde las cuatro perspectivas del Cuadro de Mando Integral (CMI).

Las perspectivas del CMI en la función de TIC son:

1. **Perspectiva de aprendizaje y crecimiento:** enfocada en el crecimiento emocional, personal y profesional con la intención de mejorar la eficiencia de los procesos, actividades y tareas que cada uno lleva a cabo mediante la capacitación continua.
2. **Perspectiva de Procesos:** con la visión de servicios y los procesos que habilitan tales servicios a la institución traducidos en actividades y tareas sujetas a medición y mejora continua.
3. **Perspectiva de Clientes:** enfocada en las personas usuarias y a la prestación eficiente de los servicios.
4. **Perspectiva Financiera:** está enfocada en la utilización eficiente de los recursos que asigna la institución a la función TIC tanto para la organización en general como para la GTIC.

## Objetivos Estratégicos

### **Alineación Objetivos Plan Estratégico Institucional versus Objetivos Estratégicos de la Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación.**

<b>Objetivos PEI</b>	<b>Objetivos Estratégicos GTIC</b>	<b>Indicador de gestión</b>
<b>(4)</b> Mejorar la eficiencia en los procesos técnicos y administrativos institucionales	Incrementar el grado de automatización de los procesos institucionales con el objetivo de alcanzar mejores niveles de eficiencia y eficacia, tanto en el área técnica como administrativa.	Se mide a través de la cantidad de iniciativas implementadas de la cartera de proyectos
<b>(6)</b> Fortalecer el desarrollo sostenible en el quehacer institucional.	Emplear TIC en los diferentes niveles de la organización con el fin de simplificar procedimientos, aplicando equipo tecnológico de punta que permita	A través de la implementación del proyecto impresión departamental, asimismo mediante la aplicación de medidas de orientación sostenible
<b>(11)</b> Atender oportunamente la demanda de los grupos de	Disponer de una plataforma informática para la atención de las demandas de los	Se mide mediante una encuesta electrónica anual

Objetivos PEI	Objetivos Estratégicos GTIC	Indicador de gestión
interés.	grupos de interés, con el fin de satisfacer sus necesidades, mediante una interfaz clara y concisa que facilite los procesos de adopción.	aplicada mediante grupos focales de interés.
<b>(12)</b> Desarrollar integralmente a la población estudiantil.	Priorizar los esfuerzos para la atención de la población de participantes INA, atendiendo desde el punto de vista informático, las necesidades primarias en materia de interfaz de usuario.	Se mide mediante una encuesta electrónica anual aplicada mediante grupos focales de interés.
<b>(16)</b> Disponer de información íntegra, oportuna y confiable para la toma de decisiones en el ámbito institucional.	Cumplir con los elementos principales de la seguridad de la información, de manera tal que ésta sea íntegra, confiable y que éste disponible en el momento que se requiera.	Determinando la cantidad de etapas de los proyectos definidos.

El PETIC conlleva un importante grado de alineación con respecto al PEI y define una serie de indicadores de gestión para los objetivos estratégicos, sin embargo, por la importancia institucional que representa la utilización de las TIC en el logro de muchos de los objetivos de las diferentes unidades organizacionales, se consideró la necesidad de contar con un instrumento que permitiera medir el grado de cumplimiento del propio PETIC para el logro de tales objetivos. Lo anterior con la finalidad de contar con una fuente objetiva y directa que sirva de factor de retroalimentación para tomar las decisiones oportunas sobre la estrategia de actualización del mismo PETIC, en aras de garantizar su vigencia y la oportunidad de sus aporte a los logros institucionales según el PEI.

**Proyectos de TI bajo la metodología de Administración de Proyectos.**

**Cartera de proyectos**

	<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Inicio</b>	<b>Finalización</b>	<b>Alineación Objetivos PEI</b>	<b>Unidad Responsable</b>
1	*Implementación del Sistema Automatizado para la Gestión de SINAFOR	2012	2014	Objetivo 4	GESTION SINAFOR- USIT
2	Actualización de la Plataforma actual de telefonía analógica/digital a tecnología IP.	2013	2015	Objetivo 4	USIT
3	Implementación de un proceso de Aseguramiento de la Calidad de Software	2013	2015	Objetivo 4	USIT
4	Evaluación del nivel de madurez de la Unidad de Administración de Proyectos (UAP)	2015	2016	Objetivo 4	UAP
5	*Implementación del Sistema de Compras Públicas Merk Link	2013	2015	Objetivo 4	UCI-USIT
6	*Mejoramiento a las listas de recursos didácticos en el SIREMA	2013	2014	Objetivo 4	GFST-USIT
7	*Implementación de liquidaciones de Servicios de Capacitación y Formación Profesional	2013	2014	Objetivo 4	GR-USIT
8	*Implementación de un nuevo Sistema de Información Financiera (SIF)	2014	2016	Objetivo 4	URF-USIT
9	Implementación del Sistema de Impresión Departamental	2013	2015	Objetivo 6	USST
10	*Implementación Plataforma Virtual Apoyo a PYME	2012	2015	Objetivo 11	UPYME-USEVI
11	*Implementación del Portal de Empleo y Formación	2012	2015	Objetivo 11	USIT-USEVI-USU

	<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Inicio</b>	<b>Finalización</b>	<b>Alineación Objetivos PEI</b>	<b>Unidad Responsable</b>
12	*Implementación del Portal de Inocuidad Alimentaria	2012	2015	Objetivo 11	NÚCLEO DE INDUSTRIA ALIMENTARIA-USIT-USEVI
13	Autosuficiencia en el Desarrollo de Cursos Virtuales	2013	2014	Objetivo 11	USEVI
14	*Implementación de Solución Tecnológica para la Enseñanza de inglés básico bajo las modalidades virtual y bimodal	2013	2015	Objetivo 11	GFST-USEVI
15	*Solución Integral de una Plataforma Tecnológica Microsoft IT Academy	2013	2016	Objetivo 11	GFST-USEVI
16	Estudio de factibilidad para equipamiento de estudio de grabación	2014	2015	Objetivo 11	USEVI
17	Teletrabajo para docentes virtuales	2014	2015	Objetivo 11	USEVI
18	*Implementación nuevos requerimientos para el Sistema Ayudas Económicas a Estudiantes (SIAE)	2013	2014	Objetivo 12	USU-USIT
19	Concientización del Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI), mediante curso virtual	2014	2015	Objetivo 16	USIT
20	Desarrollo del Mega Portal Web Institucional	2014	2015	Objetivo 16	USEVI
21	*Implementación de Sistema de Inscripción en Línea	2013	2014	Objetivo 16	USIT-USEVI-USU
22	Implementación de Red Inalámbrica en el INA	2012	2016	Objetivo 16	USIT

	<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Inicio</b>	<b>Finalización</b>	<b>Alineación Objetivos PEI</b>	<b>Unidad Responsable</b>
23	Diagnóstico y evaluación de cumplimiento de la norma ISO /IEC 27001 SGSI en la GTIC Sede Central	2013	2015	Objetivo 16	USIT
24	Centro de datos principal fuera de instalaciones INA	2013	2014	Objetivo 16	USIT
25	Estandarización de Equipos de Laboratorio	2012	2016	Objetivo 16	USST
26	Contratación del Servicio de Hospedaje por Demanda/ Centro Virtual e INAPYMES	2014	2014	Objetivo 16	USEVI
27	*Implementación Sistema Gestión de Vulnerabilidades en la red de datos del INA	2013	2015	Objetivo 16	USIT-USST
28	*Automatización de la currícula en el SISER	2013	2015	Objetivo 16	GFST-USIT

\*Nota 1: Estos proyectos son responsabilidad de las unidades usuarias que solicitan los servicios de TIC a la GTIC, por tanto, al trabajarse mediante la metodología de administración de proyectos, serán liderados por dichas unidades usuarias. La participación de las unidades adscritas a la GTIC será de apoyo y soporte en las actividades técnicas durante el proceso de ejecución de cada uno de los proyectos mencionados.

Nota 2: Es importante resaltar que la UAP es la encargada de la administración de todos los proyectos.

### **Descripción de los proyectos:**

#### **Implementación del Sistema Automatizado para la Gestión de SINAFOR**

Realizar una contratación conforme a la reglamentación institucional, para obtener un sistema de información automatizado a la medida en ambiente web, el cual cumpla con los requerimientos establecidos por la Gestión Rectora del SINAFOR.

#### **Actualización de la Plataforma actual de telefonía analógica/digital a tecnología IP.**

Realizar una contratación administrativa, conforme a la normativa aplicable para la implementación y puesta en producción de la "Solución de telefonía IP" en la sede central del INA.

### **Implementación de un proceso de Aseguramiento de la Calidad de Software**

Mejora la calidad de los productos en la entrega de servicios relacionados con sistemas de información a través de la implementación de un proceso homogéneo de pruebas a los cambios y nuevos sistemas de información.

Se pretende reducir el re-trabajo por errores en la implementación de cambios y nuevas aplicaciones, aumenta la confianza en los sistemas de información institucionales al reducir los defectos en las aplicaciones antes de colocarlas en ambiente productivo y permite establecer una metodología formal y con estándares internacionales para la implementación de aplicaciones, con un proceso previo de aseguramiento de la calidad del producto desde su concepción hasta su puesta en producción.

### **Evaluación del nivel de madurez de la Unidad de Administración de Proyectos (UAP)**

Contratación de una asesoría para realizar un diagnóstico y un plan de mejora continua sobre el nivel de madurez (conjunto de prácticas preestablecidas por un modelo) que se ha adquirido en la práctica de la Administración de Proyectos.

### **Implementación del Sistema de Compras Públicas Merk Link**

Implementar la herramienta tecnológica denominada Mer-Link, promovida por el sistema de proyectos de desarrollo Gobierno Digital, que permite automatizar los procedimientos para la adquisición de bienes y servicios, basados en la Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento, con el fin de agilizar y hacer eficiente las compras de la Sede Central del INA, a tramitarse en la Unidad de Compras Institucionales, Proceso de Adquisiciones, e integrar a la Institución en el sistema global de compras electrónicas Gubernamentales.

### **Mejoramiento a las listas de recursos didácticos en el SIREMA**

Desarrollar de una aplicación en el SIREMA, que permita generar un histórico de las listas de recursos didácticos, con el fin de llevar un control de los cambios que se realicen en las LRD por parte de los usuarios de cada núcleo encargados de ingresar en el SIREMA las mismas

### **Implementación de liquidaciones de Servicios de Capacitación y Formación Profesional**

Permitir que los docentes de la Institución puedan liquidar los servicios de capacitación y formación profesional, mediante una plataforma electrónica vía intranet, sin necesidad de completar las diferentes boletas que se encuentran normalizadas en calidad.

### **Implementación de un nuevo Sistema de Información Financiera (SIF)**

Realizar una contratación para obtener un Sistema de información automatizado a la medida en ambiente Web, conforme a la reglamentación institucional, el cual cumpla con los requerimientos establecidos en la Unidad de Recursos Financieros.

### **Implementación del Sistema de Impresión Departamental**

Adquirir un software que permita la administración del parque de impresión. Asimismo recopilar las especificaciones técnicas para la elaboración del cartel, que permitirá realizar un estudio de mercado para la adquisición de un software que permita el monitoreo y la administración centralizada del parque de impresión existente en la Institución.

### **Implementación Plataforma Virtual Apoyo a PYME**

Realizar una contratación conforme a la reglamentación institucional, para la obtención e Implementación de una Plataforma Virtual de Apoyo a la PYME.

### **Implementación del Portal de Empleo y Formación**

El proyecto es una iniciativa del INA con una proyección interinstitucional y nacional. Consiste en integrar la oferta de servicios e información sobre el mercado laboral y sus tendencias, con el objetivo de servir de referencia y toma de decisiones para las personas, empresas e instituciones del sector público.

### **Implementación del Portal de Inocuidad Alimentaria**

Realizar una contratación conforme a la reglamentación institucional, para la obtención e Implementación de una Plataforma Web Inocuidad Alimentaria

### **Autosuficiencia en el Desarrollo de Cursos Virtuales**

Lograr que la Unidad de Servicios Virtuales cuente con los recursos humanos y técnicos para la conversión de los cursos virtuales a lo interno de la unidad. Así, como la adquisición de software apropiado para la creación de cursos virtuales de manera que agilicé este proceso.

### **Implementación de Solución Tecnológica para la Enseñanza de inglés básico bajo las modalidades virtual y bimodal**

Realizar una contratación administrativa por ente público con Radiográfica Costarricense (RACSA), de una plataforma tecnológica de e-learning para la ejecución de un plan piloto para la enseñanza de inglés básico bajo las modalidades virtual y bimodal que incluya los contenidos necesarios para que los participantes alcancen el nivel A2, según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL), la misma tiene una duración de cinco meses, que incluye 4 meses de ejecución del plan piloto y un mes para la elaboración del informe final.

### **Solución Integral de una Plataforma Tecnológica Microsoft IT Academy**

Se debe realizar una contratación por ente público con Radiográfica Costarricense (RACSA), de una plataforma tecnológica la cual permita atender las necesidades en Servicios de Telecomunicaciones que soporte los procesos de enseñanza de la institución. En dicha plataforma

se brindarán capacitaciones en el área de informática bajo la modalidad Virtual y Bimodal para atender aproximadamente a 12500 estudiantes anualmente.

La contratación será por un año prorrogable hasta por tres años más (4 años).

### **Estudio de factibilidad para equipamiento de estudio de grabación**

Acondicionamiento de dos cabinas del auditorio Danilo Jiménez, de manera que la USEVI, pueda contar con su propio estudio de grabación, para la producción de audios para los cursos, creación de podcast, locución para videos, entre otros.

### **Teletrabajo para docentes virtuales**

Implementación de teletrabajo para las personas docentes virtuales de la institución, esto debido a que la modalidad virtual se presta para la implementación de este tipo de proyectos.

### **Implementación nuevos requerimientos para el Sistema Ayudas Económicas a Estudiantes (SIAE)**

Realizar la contratación para la implementación y puesta en producción de las aplicaciones que se desarrollarán para cumplir con los nuevos requerimientos en el SIAE, para ser utilizados por todos los usuarios del mismo a nivel institucional, incorporando las necesidades detectadas en la práctica y además las exigidas por la reformas de la normativa. Para lograr el desarrollo de estos requerimientos se necesita iniciar con un trámite de compra ante el Proceso de Adquisidores, este proceso se hará por un trámite simplificado ya que por ser el SIAE un proyecto en garantía la única empresa desarrolladora que puede hacer el trabajo es la misma que fue adjudicada inicialmente. Lo anterior, aunado al monto de la compra hace que el proceso se más ágil. Se adjunta documento con requerimientos a desarrollar.

### **Concientización del Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI), mediante curso virtual**

Lograr un cambio de cultura organizacional respecto a temas de seguridad de la información con el fin de gestionarla adecuadamente, llegando a todo el personal del INA, con un mensaje homologado.

Desarrollo del Mega Portal Web Institucional

Mejora a la página institucional del INA con el fin de ofrecer mejor accesibilidad en el servicio a las personas visitantes

### **Implementación de Sistema de Inscripción en Línea**

Implementar el sistema de Inscripción en línea, con el fin de disponer de una herramienta interactiva, automática, disponible en Internet e interfazada con los sistemas transaccionales del INA, que posibilite la inscripción en línea a los servicios de capacitación y formación profesional (SCFP) que ofrece la institución, brindando la agilidad necesaria y el servicio hacia la persona

usuaria externa, mejorando sustancialmente el proceso de ingreso y disminuyendo los tiempos de espera y las labores administrativas respectivas, brindando a la vez la posibilidad de obtener elementos de medición para la toma de decisiones

### **Implementación de Red Inalámbrica en el INA**

Realizar una contratación para la adquisición e implementación de la red inalámbrica institucional en modalidad de servicios administrados, a fin de brindar acceso tanto a los servicios de TIC al personal docente, administrativo y estudiantes.

### **Diagnóstico y evaluación de cumplimiento de la norma ISO/IEC 27001 SGSI en la GTIC Sede Central**

Con la finalidad de cumplir el objetivo 16 “Disponer de información integra, oportuna y confiable para la toma de decisiones en el ámbito institucional,” del Plan Estratégico Institucional 2011-2016 punto octavo “Iniciar el proceso para la obtención de la certificación en la norma ISO 27000”.

Se requiere hacer una contratación administrativa de un proveedor para que realice un diagnóstico y evaluación de la Norma ISO27001.

### **Centro de datos principal fuera de instalaciones INA**

En cumplimiento de la disposición 4.6 del Informe No. DFOE-EC-08-2012 de la Contraloría General de la República (CGR), respecto a la reubicación del sitio alternativo de datos, la Gerencia General informó a la CGR mediante oficio GG-1116-2012, que el INA procederá con el traslado de dicho sitio fuera de la institución, específicamente con un proveedor del servicio especializado.

Se pretende ampliar dicho proceso y trasladar el sitio principal fuera de las instalaciones INA.

### **Estandarización de Equipos de Laboratorio**

Actualización del diagnóstico a nivel institucional de laboratorios de cómputo en la Red Docente, el objetivo es actualizar el inventario de computadoras y clasificarlo de acuerdo a las características de hardware de los laboratorios de cómputo que constituyen la red docente. Se obtendrá un diagnóstico del porcentaje de utilización de los laboratorios en cuanto a su capacidad tecnológica instalada y la oferta académica en cada laboratorio, aplicando la herramienta de calificación y evaluación de los elementos de TI. Este comprende programas de cómputo, equipo activo y pasivo, sistemas operativos y configuraciones.

### **Contratación del Servicio de Hospedaje por Demanda/ Centro Virtual e INAPYMES**

Definición de especificaciones técnicas para la contratación del servicio de hospedaje por demanda, el cual incluirá un análisis de las necesidades generadoras del objeto de contratación, posterior a este análisis se realizará una investigación y se desarrollaran las especificaciones técnicas del Hospedaje en la Nube, el cual se someterá a revisiones preliminares por parte de la USEVI y de la USIT, siendo estos aprobadas por el área de adquisiciones de la USST.

Además, la creación de las especificaciones técnicas y la contratación del servicio de hospedaje para el Centro Virtual de Formación e INAPymes.

### **Implementación Sistema Gestión de Vulnerabilidades en la red de datos del INA**

Realizar y aplicar un análisis de vulnerabilidades sobre los equipos en la red de datos institucional, con el propósito de determinar y administrar las potenciales amenazas de seguridad de los equipos que forman parte de esta red del INA. Es importante señalar, que producto de las actividades a desarrollar en este plan de trabajo, se pretende aplicar las medidas correctivas sobre las vulnerabilidades detectadas. Este análisis comprenderá equipos como servidores, switches, routers, equipo de seguridad y equipo de red inalámbrica que forman parte de la red interna, red externa en la sede central y sedes regionales.

### **Automatización de la currícula en el SISER**

Un sistema que permitirá relacionar el diseño y la administración de los Servicios de Capacitación y Formación Profesional (SCFP), de tal forma que se pueda establecer una trazabilidad de la oferta desde su inicio hasta su ejecución, y facilite la administración curricular.

El sistema que se pretende desarrollar debe establecer la relación de las diferentes etapas del currículo: investigación, diseño, programación, ejecución y evaluación; a través de interfaces que permitan establecer la trazabilidad de los productos curriculares que diseñan los Núcleos de Formación y Servicios Tecnológicos (NFST), y propiciar la toma de decisiones de manera oportuna, confiable, estandariza y agrupada en un único lugar.

### **Fuentes de financiamiento**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación son un eje transversal a cada una de las Unidades organizativas del INA, de ahí que cada uno de los proyectos es asumido dentro del presupuesto de dichas Unidades, las cuales deben hacer las provisiones correspondientes a través de la formulación del presupuesto para el año en que se ejecutara cada uno de los proyectos.