



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

TESIS DE MAGISTER EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

*Coordinación y Liderazgo de Tecnología para
Gobierno Electrónico – Un Modelo para GCIO*

Ignacio Marcovecchio

BAHÍA BLANCA

ARGENTINA

2015



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

TESIS DE MAGISTER EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

*Coordinación y Liderazgo de Tecnología para
Gobierno Electrónico – Un Modelo para GCIO*

Ignacio Marcovecchio

BAHÍA BLANCA

ARGENTINA

2015

Prefacio

Esta Tesis se presenta como parte de los requisitos para optar al grado académico de Magister en Ciencias de la Computación de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otras. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la Universidad Nacional del Sur (DCIC-UNS) y en el Centro de Gobernanza Electrónica (UNU-IIST-EGOV) de la Universidad de Naciones Unidas - Instituto Internacional de Tecnología de Software (UNU-IIST) en la Región Administrativa Especial (SAR) de Macao, China. El trabajo se realizó durante el período comprendido entre el 20 de Noviembre de 2010 y el 30 de Abril de 2015, bajo la dirección de los Profesores Dr. Pablo Fillotrani, Profesor Asociado del DCIC-UNS y la Dra. Elsa Estevez, Oficial de Programa Académico en UNU-IIST y miembro del UNU-IIST Centro de Gobernanza Electrónica.

Ing. Ignacio Marcovecchio

Bahía Blanca, 30 de Abril de 2015

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Agradecimientos

Esta tesis está dedicada a mis padres, Cecilia y Hugo, a quienes les estoy eternamente agradecido.

Mi profundo agradecimiento a las personas que me ayudaron y apoyaron a lo largo de estos años para que pueda alcanzar este objetivo, especialmente a mis directores. A la Dra. Elsa Estevez, por confiar en mí y darme muchas oportunidades, por todas sus enseñanzas, por sus ejemplos de rectitud como persona y de perfección en el trabajo, por sus charlas motivadoras en los momentos en que mis fuerzas se extinguían, por su dedicación y paciencia. Al Dr. Pablo Fillotrani, por confiar en mi trabajo, por estar siempre dispuesto a ayudarme, y por su actitud siempre positiva. Agradezco también al Dr. Tomasz Janowski por sus consejos y su ejemplo como modelo de trabajo.

Deseo también mencionar con gratitud a las instituciones que me permitieron desarrollar este trabajo, al Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la Universidad Nacional del Sur, Argentina, y al Center for Electronic Governance del International Institute for Software Technology, United Nations University, Macao SAR, China.

Resumen

El Gobierno Electrónico es considerado una herramienta para lograr mejor gobernabilidad debido a que promueve y facilita la participación ciudadana, la prestación de servicios de manera más efectiva y un modo de operación más eficiente. El potencial de gobierno electrónico es dependiente, en gran medida, de un fuerte liderazgo. El liderazgo es uno de los factores más importantes, no sólo para el desarrollo del gobierno electrónico sino también para la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en cualquier contexto. Por este motivo, el modelo de CIO (Chief Information Officer), originado en el sector privado como respuesta a la necesidad de administrar los asuntos relacionados con tecnología, ha sido el mecanismo adoptado por varios gobiernos durante los últimos años para resolver y liderar las iniciativas de gobierno electrónico. Los países más avanzados en materia de gobierno electrónico han definido la figura de GCIO (Government CIO) con el objetivo de controlar y mejorar el uso de las TICs dentro de la administración pública (AP) y la tendencia refleja que, durante los próximos años, un número importante de países formalizará la posición de GCIO. Sin embargo, la implementación de un sistema que sea eficiente y mantenible en el tiempo puede demandar un gran esfuerzo, con plazos largos y costos altos, especialmente para los países menos desarrollados. Por este motivo, es importante poder aprender de la experiencia de los países más desarrollados en el tema para poder replicar las iniciativas exitosas y evitar cometer los mismos errores.

Esta tesis presenta los conceptos y los fundamentos del CIO de gobierno con el propósito de poder contribuir – especialmente con los países que están comenzando o aún no han comenzado con la implementación de un modelo de coordinación y liderazgo de tecnología – en establecer y sostener un sistema de GCIO. El sistema considera todos los aspectos del entorno que pueden afectar la implementación del modelo, incluyendo factores tecnológicos, culturales, sociales, institucionales, políticos, regulatorios, económicos, financieros, operativos, internacionales, etc. Además, incluye propuestas de procesos y metodologías para guiar el desarrollo de algunas de las actividades clave identificadas por el sistema y las experiencias de su utilización en situaciones reales de gobiernos con características muy distintas como son el gobierno nacional de Colombia en Sudamérica y la Región Administrativa Especial de Macao, en Asia.

Las principales contribuciones de la tesis son: (1) la definición rigurosa y formal del dominio del GCIO que sirve no sólo para definir un vocabulario común y que puede ser utilizada como marco unificador para resolver problemas sino también para permitir que se comparta, se intercambie y se reutilice el conocimiento existente en el tema, (2) un relevamiento extensivo de las experiencias en la implementación de la figura de GCIO en algunos de los países más avanzados en materia de gobierno electrónico, (3) un marco de trabajo para guiar la implementación de un modelo de GCIO que sea eficiente y mantenible en el tiempo, y (4) una metodología para la evaluación del estado de preparación – y su posterior evolución – de una AP para la implementación de un sistema de GCIO.

Índice General

Prefacio	v
Agradecimientos	vii
Resumen	ix
Índice General	xi
Índice de Figuras	xiii
Índice de Tablas.....	xv
Lista de Abreviaturas.....	xvii
Introducción.....	19
1.1 Contexto.....	19
1.2 Motivación	20
1.3 Definición del Problema.....	21
1.4 Contribuciones	21
1.5 Metodología de Investigación	22
1.6 Estructura de la Tesis	23
Estado del Arte – GCIO.....	25
2.1 CIO y GCIO	25
2.2 Casos de Estudio.....	33
2.3 Discusión	54
2.4 Trabajos Relacionados.....	55
Estado del Arte – Modelos de Conceptualización.....	57
3.1 Modelos Conceptuales	57
3.2 Ontologías	60
Modelo de GCIO.....	69
4.1 GCIO – Modelo Conceptual	69
4.2 GCIO – Ontología.....	71
4.3 Validación.....	76
Sistema para GCIO	79
5.1 Marco de Trabajo	79
5.2 Implementación	83
5.3 Discusión	96
Evaluación de Necesidades para GCIO.....	97
6.1 Áreas de Evaluación	97
6.2 Explotación de la Información.....	101
6.3 Metodología para la Evaluación de Necesidades.....	103
6.4 Aplicación de la Metodología	105
6.5 Resultados Obtenidos	108
6.6 Recomendaciones	125
Conclusiones	127
7.1 Resumen.....	127
7.2 Resultados Obtenidos	128
7.3 Publicaciones.....	129
Bibliografía	131
Apéndices.....	139
Apéndice A – Encuesta del GCIO	141
Apéndice B – Ontología del GCIO.....	157

Índice de Figuras

Figura 1: Metodología de Investigación – Evaluación de Necesidades.....	23
Figura 2: Evolución de la función del CIO.....	26
Figura 3: Actividades del GCIO.....	27
Figura 4: Obstáculos que enfrentan los GCIOs.....	32
Figura 5: Estados Unidos – Estructura del Consejo de CIO.....	35
Figura 6: Estados Unidos – Rueda del CIO de 1996.....	36
Figura 7: Reino Unido – Ubicación del GCIO.....	38
Figura 8: Reino Unido – Mapa de Habilidades del CIO.....	39
Figura 9: Ontario, Canadá – Organización interna de la oficina del CIO Corporativo.....	42
Figura 10: Tailandia – Estructura Organizacional de TI.....	44
Figura 11: Tailandia – Estructura de TICs a nivel ministerial.....	45
Figura 12: Singapur – Ubicación de la Oficina del GCIO.....	48
Figura 13: Singapur – Estructura organizacional de TIC.....	48
Figura 14: Hong Kong – Ubicación del GCIO en el Gobierno.....	52
Figura 15: Hong Kong – Organización de la Oficina del GCIO.....	53
Figura 16: Modelo Conceptual del GCIO.....	70
Figura 17: Ontología del GCIO – Representación Gráfica de las Relaciones Predefinidas.....	73
Figura 18: Ontología del GCIO – Diagrama de Conceptos.....	73
Figura 19: Ontología del GCIO – Relaciones entre Conceptos.....	74
Figura 20: Marco de Trabajo para un Sistema de GCIO – Implementación.....	80
Figura 21: Marco de Trabajo para un Sistema de GCIO – Aplicación.....	82
Figura 22: Áreas de Evaluación vs. Modelo Conceptual.....	98
Figura 23: Áreas de Conocimiento de los GCIOs.....	99
Figura 24: Utilización de la Información de la Evaluación.....	102
Figura 25: Proceso de Evaluación del GCIO.....	103
Figura 26: Necesidades de Entrenamiento en Tecnologías de Código Abierto.....	108
Figura 27: Encuesta Online en Macao – Agencias participantes.....	110
Figura 28: Necesidades de Entrenamiento en Tecnología – Promedio.....	111
Figura 29: Necesidades de Entrenamiento en Tecnología – Moda.....	111
Figura 30: Necesidades de Entrenamiento en Gestión – Promedio.....	112
Figura 31: Necesidades de Entrenamiento en Gestión – Moda.....	113
Figura 32: Percepciones sobre barreras para desempeñar la función de liderazgo de TI.....	114
Figura 33: Percepciones sobre barreras para desempeñar la función de liderazgo de TI – Tendencia.....	114
Figura 34: Percepciones sobre barreras para desempeñar la función de liderazgo de TI – Promedio.....	115
Figura 35: Percepciones sobre barreras – Barreras con impacto Medio o superior.....	116
Figura 36: Percepciones sobre los desafíos en el desempeño de la función de liderazgo de TI.....	116
Figura 37: Percepciones sobre los desafíos en el desempeño de la función de liderazgo de TI – Tendencia.....	116
Figura 38: Percepciones sobre los desafíos en el desempeño de la función de liderazgo de TI – Promedio.....	117
Figura 39: Percepciones sobre los desafíos – Desafíos con impacto Medio o superior.....	118
Figura 40: Nivel de Autoridad – Iniciar proyectos.....	118
Figura 41: Nivel de Autoridad – Contratar personal.....	119
Figura 42: Nivel de Autoridad – Despedir personal.....	119
Figura 43: Nivel de Autoridad – Adquirir equipamiento de TI.....	120
Figura 44: Nivel de Autoridad – Aprobar entrenamiento para el personal.....	120
Figura 45: Nivel de Autoridad – Asociarse con otros organismos del gobierno.....	121
Figura 46: Nivel de Autoridad – Asociarse con empresas privadas.....	121
Figura 47: Nivel de Autoridad – Resumen de las funciones desempeñadas por los responsables de TI.....	122
Figura 48: Participación en actividades para el desarrollo de capacidades.....	122
Figura 49: Eventos para el desarrollo de capacidades profesionales – Proveedores del entrenamiento.....	123
Figura 50: Entrenamiento en TI provisto para el personal de alto nivel de las agencias.....	123
Figura 51: Participación en actividades de actualización profesional.....	124

Figura 52: Relación entre la metodología de investigación y la organización de la tesis.....	128
Figura 53: Relación entre actividades y objetivos	129

Índice de Tablas

Tabla 1: Tareas del GCIO	28
Tabla 2: Competencias del GCIO	29
Tabla 3: Competencias requeridas por los GCIOs de Estados Unidos.....	29
Tabla 4: Conocimiento técnico requerido por los CIOs.....	31
Tabla 5: Capacidades requeridas por los CIOs	31
Tabla 6: Desafíos enfrentados por los CIOs y los GCIOs.....	32
Tabla 7: Estados Unidos – Universidad del CIO: Miembros y Títulos Otorgados	36
Tabla 8: Reino Unido – Necesidades de entrenamiento para los empleados públicos	40
Tabla 9: Reino Unido – Contenidos de la Maestría en Liderazgo de la Información	41
Tabla 10: Tailandia – Master en Gestión de Tecnología	47
Tabla 11: Singapur – Programa de Desarrollo Ejecutivo para CIOs.....	51
Tabla 12: Comparación de las experiencias entre los países estudiados.....	55
Tabla 13: Modelos Conceptuales – Definiciones	59
Tabla 14: Ontologías – Definiciones	62
Tabla 15: Metodologías para la Construcción de Ontologías – Comparación	67
Tabla 16: Ontología del GCIO – Especificación de Requerimientos	72
Tabla 17: Ontología del GCIO – Glosario de Conceptos (resumido)	72
Tabla 18: Ontología del GCIO – Relaciones	74
Tabla 19: Ontología del GCIO – Atributos de los Conceptos (resumida)	75
Tabla 20: Ontología del GCIO – Tipos.....	75
Tabla 21: Ontología del GCIO – Glosario de Símbolos	76
Tabla 22: Marco de Trabajo para un Sistema de GCIO – Resumen.....	82
Tabla 23: GCIO.CO – Actividad 1 – Identificación de Stakeholders.....	85
Tabla 24: GCIO.CO – Actividad 2 – Evaluación del Estado de Preparación	86
Tabla 25: GCIO.CO – Actividad 3 – Aprendizaje por Comparación	87
Tabla 26: GCIO.CO – Actividad 4 – Definición de la Visión y la Estrategia	88
Tabla 27: GCIO.CO – Actividad 5 – Diseño	88
Tabla 28: GCIO.CO – Actividad 6 – Desarrollo – Marco Regulatorio.....	89
Tabla 29: GCIO.CO – Actividad 7 – Desarrollo – Marco Institucional.....	90
Tabla 30: GCIO.CO – Actividad 8 – Desarrollo – Marco de Capacidades Humanas	91
Tabla 31: GCIO.CO – Actividad 9 – Desarrollo – Marco de Colaboración Local	92
Tabla 32: GCIO.CO – Actividad 10 – Desarrollo – Marco de Colaboración Internacional	92
Tabla 33: GCIO.CO – Actividad 11 – Soporte – Investigación.....	93
Tabla 34: GCIO.CO – Actividad 12 – Soporte – Capacidad Institucional	94
Tabla 35: GCIO.CO – Agenda.....	94
Tabla 36: GCIO.CO – Personal	95
Tabla 37: GCIO.CO – Presupuesto.....	96
Tabla 38: Desafíos típicos que enfrentan los GCIOs.....	100
Tabla 39: Proceso de desarrollo del instrumento de evaluación	106
Tabla 40: Agencias que respondieron la encuesta.....	109
Tabla 41: Percepciones sobre barreras para desempeñar la función de liderazgo de TI.....	115
Tabla 42: Percepciones sobre los desafíos en el desempeño de la función de liderazgo de TI	117
Tabla 43: Ontología del GCIO – Glosario de Conceptos (completo)	157
Tabla 44: Ontología del GCIO – Atributos de los Conceptos (completa)	158

Lista de Abreviaturas

AP	Administración Pública / Public Administration
BCS	Sociedad Británica de Computación (Hong Kong) / British Computer Society (Hong Kong)
BI	Inteligencia de Negocios / Business Intelligence
BPMs	Modelos de Procesos de Negocios / Business Process Models
CE	Jefe Ejecutivo (Macao) / Chief Executive (Macao)
CEO	Jefe Ejecutivo / Chief Executive Officer
CIO	Jefe de Información / Chief Information Officer
CITB	Ministerio de Comercio, Industria y Tecnología (Hong Kong) / Ministry of Commerce, Industry and Technology (Hong Kong)
COO	Jefe de Operaciones / Chief Operations Officer
CoP	Comunidades de Práctica / Communities of Practice
CRM	Administración de Relaciones con el Cliente / Customer Relationship Management
CTB	Oficina de Comunicaciones y Tecnología (Hong Kong) / Communications and Technology Branch (Hong Kong)
DCIC	Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación / Department of Computer Science and Engineering
DSC	Oficina de Correos (Macao) / Post Office (Macao)
DSF	Agencia de Servicios Financieros (Macao) / Financial Services Bureau (Macao)
EA	Arquitectura Corporativa / Enterprise Architecture
eGL	Centro de Liderazgo de Gobierno Electrónico (Singapur) / e-Government Leadership Centre (Singapore)
EGOV	Gobierno Electrónico / Electronic Government
ERP	Planificación de Recursos Empresariales / Enterprise Resource Planning
EU	Unión Europea / European Union
GCEO	Jefe Ejecutivo en el Gobierno / Government Chief Executive Officer
GCFO	Jefe de Finanzas en el Gobierno / Government Chief Finance Officer
GCIO	Jefe de la Información en el Gobierno / Government Chief Information Officer
GCIO.CO	Jefe de la Información en el Gobierno de Colombia / Government Chief Information Officer in Colombia
GCOO	Jefe de Operaciones en el Gobierno / Government Chief Operating Officer
GCTO	Jefe de Tecnología en el Gobierno / Government Chief Technology Officer
GIFT	Instituto Global del Mañana (Singapur) / Global Institute for Tomorrow (Singapore)
GITPA	Asociación de Profesionales de Tecnología de la Información (Hong Kong) / Government Information Technology Professionals Association (Hong Kong)
IDA	Autoridad para el Desarrollo de las Telecomunicaciones (Singapur) / Infocomm Development Authority (Singapore)
IET	Instituto de Ingeniería y Tecnología (Hong Kong) / Institute of Engineering and Technology (Hong Kong)
IIST	Instituto Internacional de Tecnología de Software / International Institute for Software Technology
IFT	Instituto de Estudios de Turismo (Macao) / Institute for Tourism Studies (Macao)
iProA	Asociación Profesional de Internet (Hong Kong) / Internet Professional Association
ISS	Instituto de Ciencias de Sistemas (Singapur) / Institute of Systems Science (Singapore)
ITMA	Asociación para la Administración de Tecnologías de la Información (Singapur) / Information Technology Management Association (Singapore)
ITMU	Unidad de Gestión de Tecnología de la Información (Hong Kong) / Information Technology Management Unit (Hong Kong)
ITSD	Departamento de Servicios de Tecnología de la Información (Hong Kong) / Information Technology Services Department (Hong Kong)
JE	Jefe Ejecutivo / Chief Executive
KBS	Sistemas Basados en Conocimiento / Knowledge-Based Systems
MGS	Ministerio de Servicios de Gobierno (Canadá) / Ministry of Government Services (Canada)
MICA	Ministerio de Información, la Comunicación y las Artes (Singapur) / Ministry of Information, Communication and the Arts (Singapore)
MPA	Master en Administración Pública (Singapur) / Master in Public Administration (Singapore)

MPM	Master en Gestión Pública (Singapur) / Master in Public Management (Singapore)
MPP	Master en Políticas Públicas (Singapur) / Master in Public Policy (Singapore)
NICT	Comité Nacional de Tecnología de Información y Comunicaciones (Tailandia) / National Information and Communication Technology Committee (Thailand)
NGO	Organización No Gubernamental / Non-governmental organization
NUS	Universidad Nacional de Singapur / National University of Singapore
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico / Organization for Economic Co-operation and Development
OGCIO	Oficina del Jefe de Información del Gobierno / Office of the Government Chief Information Officer
OMB	Oficina de Administración y Presupuesto (Estados Unidos) / Office of Management and Budget (USA)
OS	Código Abierto / Open Source
PGEL	Programa Gobierno en Línea (Colombia) / Government Online Program (Colombia)
SaaS	Software como Servicio / Software as a Service
SAFP	Agencia para la Administración Pública y los Servicios Civiles (Macao) / Public Administration and Civil Service Bureau (Macao)
SAJ	Secretaría para la Administración y Justicia (Macao) / Secretariat for Administration and Justice (Macao)
SAR	Región Administrativa Especial / Special Administrative Region
SASC	Secretaría de Asuntos Sociales y Culturales (Macao) / Secretariat for Social Affairs and Culture (Macao)
SEF	Secretaría de Economía y Finanzas (Macao) / Secretariat for Economy and Finance (Macao)
SIRO	Principal de Información de Riesgos del Propietario (Reino Unido) / Senior Information Risk Owner (UK)
SOA	Arquitectura Orientada a Servicios / Service-Oriented Architecture
SOPT	Secretaría de Transporte y Obras Públicas (Macao) / Secretariat for Transport and Public Works (Macao)
SPP	Facultad de Políticas Públicas (Singapur) / School of Public Policy (Singapore)
SS	Secretaría de Seguridad (Macao) / Secretariat for Security (Macao)
TI	Tecnología de la Información / Information Technology
TIC	Tecnología de la Información y las Comunicaciones / Information and Communication Technology
UNC	Universidad Nacional de Colombia / National University of Colombia
UNDESA	Departamento de Economía y Asuntos Sociales de las Naciones Unidas / United Nations Department of Economics and Social Affairs
UNS	Universidad Nacional del Sur / National University of the South (Argentina)
UNU	Universidad de Naciones Unidas / United Nations University

Capítulo 1

Introducción

La mayoría de los países están llevando a cabo programas de gobierno electrónico y consideran a las TIC como un componente clave, tanto para la gobernanza como para el desarrollo de sus estrategias. La coordinación y el liderazgo efectivo de tecnología son críticos para lograr una buena alineación entre las necesidades del negocio y los medios tecnológicos de una organización. En el sector público, el liderazgo de TIC es llevado a cabo cada vez más a través de la función del Chief Information Officer de Gobierno (GCIO). El GCIO es el responsable de alinear la estrategia del gobierno con la inversión en TIC con el fin de lograr la armonización entre la estrategia del gobierno y las reformas organizacionales y administrativas [1]. Por este motivo, el CIO de Gobierno es considerado por muchos gobiernos como uno de los factores clave para el éxito en la implementación del gobierno electrónico. En este trabajo se estudia el modelo de CIO como modelo de coordinación y liderazgo de tecnología en el sector público.

Este capítulo tiene como objetivo describir el trabajo de investigación que se presenta en esta tesis, explicando los motivos de su realización, los objetivos que se esperan alcanzar – junto con las actividades que se van a realizar para alcanzar dichos objetivos – y la metodología de investigación que se utilizará.

El capítulo está organizado de la siguiente manera. La sección 1.1 presenta el contexto en el cual está enmarcada esta investigación, presentando el modelo y explicando su importancia en el contexto del gobierno electrónico. La sección 1.2 describe las razones que motivaron la realización de esta investigación y dieron origen al planteo de los objetivos. La sección 1.3 plantea el problema que se quiere resolver mediante las preguntas de investigación que guiarán la realización del trabajo. La sección 1.4 presenta las contribuciones esperadas; éstas se presentan a través de la definición de objetivos generales y las actividades que se llevarán a cabo para satisfacer dichos objetivos. La sección 1.5 describe las características de la investigación e introduce la metodología de investigación que se seguirá para lograr los objetivos planteados. Finalmente, la sección 1.6 describe la organización del resto de esta tesis.

1.1 Contexto

El Gobierno Electrónico (e-Government) es considerado una herramienta para lograr mejor gobernabilidad debido a que promueve y facilita la participación ciudadana, la prestación de servicios de manera más efectiva y un modo de operación más eficiente. Gobierno electrónico consiste en la aplicación de TICs para mejorar todo el rango de funciones que lleva a cabo un gobierno [2]. En particular, se basa en explotar el potencial del trabajo en red ofrecido por Internet y otras tecnologías relacionadas, que tienen el potencial de transformar las estructuras y la operación de los gobiernos. El objetivo de e-Government es explotar el uso de las TICs para transformar el funcionamiento interno de las organizaciones públicas con el propósito de ofrecer servicios públicos más eficientes y efectivos, especialmente aquellos orientados a los ciudadanos y a las empresas. E-Government ha sido aceptado durante los últimos años por la mayoría de los países como uno de los emprendimientos clave para llevar adelante la reforma de la AP.

Sin embargo, el potencial del gobierno electrónico es dependiente, en gran medida, de un liderazgo fuerte. El liderazgo es uno de los factores más importantes, no sólo para el desarrollo del gobierno electrónico sino también para la aplicación de las TICs en cualquier contexto. Por este motivo, el modelo de CIO originado en el sector privado como respuesta a la necesidad de administrar los asuntos relacionados con tecnología ha pasado a ser el mecanismo adoptado por varios gobiernos durante los últimos años para liderar las iniciativas de gobierno electrónico.

El modelo de CIO se basa en la presencia de un CIO encargado de alinear los beneficios de la tecnología con las estrategias de negocio de una organización. Este modelo, aplicado en el contexto del sector público, se conoce como GCIO y se basa en la existencia de recursos humanos idóneos, ubicados estratégicamente en distintos niveles del gobierno, cuya misión es la de liderar y administrar las inversiones e iniciativas relacionadas con el uso de las TICs que tiendan a alinear efectivamente el uso de la tecnología con los objetivos de la AP. Las responsabilidades asignadas a esta posición incluyen, entre otras, liderar y fomentar la estrategia corporativa (enterprise strategy), la arquitectura corporativa (enterprise architecture), la gobernanza de tecnologías de la información (IT governance) y la gestión de la cartera de tecnologías de la información (IT portfolio management) [3]. Algunas de las habilidades con las que deben contar las personas designadas para poder desempeñar funciones de GCIO incluyen capacidad de administración, capacidad de liderazgo, visión estratégica, conocimientos técnicos, conocimientos del dominio y conocimientos sobre la sociedad de la información [4]. Sin embargo, la existencia de recursos humanos capaces de desempeñar exitosamente roles de GCIO suele no ser suficiente para lograr buenos resultados en gobierno electrónico si no se dispone de una estructura que les permita trabajar y los soporte en el desempeño de sus funciones. Esta estructura debe incluir un marco legal y regulatorio adecuado, soporte organizacional e institucional, programas de formación y entrenamiento, vinculación con pares (dentro y fuera del gobierno), y participación en la comunidad internacional [5][6].

El relevamiento de las experiencias internacionales en liderazgo y coordinación de tecnología muestra que los países más avanzados en materia de gobierno electrónico han definido la figura de GCIO en distintos niveles de gobierno con el objetivo de controlar y mejorar el uso de las TICs dentro de la AP. Más aún, la tendencia refleja que durante los próximos años, un número importante de países formalizará la posición de GCIO.

Tal es la importancia que ha tomado la adopción de este modelo en el sector público que índices como el Ranking de Gobierno Electrónico realizado por la Universidad de Waseda [1] consideran la figura del GCIO como uno de los indicadores que determinan el éxito de la gobernanza electrónica. Los indicadores principales que contempla este índice en relación a la figura del GCIO involucran su presencia dentro del gobierno, los programas destinados a su desarrollo, las organizaciones que dan soporte a la función y otros aspectos relacionados con la ejecución de su mandato. De acuerdo a la edición de 2013, el ranking específico para el sector GCIO es liderado por Singapur y seguido por Estados Unidos, la República de Corea, Finlandia, Suecia, Japón y el Reino Unido. Una lectura que puede hacerse de este ranking, y que destaca la influencia que tiene la presencia de un CIO para los programas de gobierno electrónico, es que estos mismos siete países también encabezan el ranking general de gobierno electrónico elaborado por Waseda.

1.2 Motivación

Los modelos de GCIO representan la solución adoptada por la mayoría de los países como respuesta a las necesidades de liderazgo y coordinación efectiva de los asuntos relacionados con tecnología en la AP. Sin embargo, una dificultad que se observa – especialmente a partir de la revisión de experiencias internacionales en el tema [5] – es que, con el creciente desarrollo que ha tenido el gobierno electrónico a nivel mundial, se ha producido también una evolución en las responsabilidades y las expectativas que se tienen de los GCIOs. Mientras que tradicionalmente sus principales responsabilidades estaban ligadas a la administración de TICs, actualmente los CIOs del sector público son responsables también de asuntos de índole social y administrativa. Esta evolución ha provocado que la dimensión de la figura del GCIO no esté claramente definida, dando lugar a ambigüedades y confusiones que dificultan su introducción en la estructura del gobierno, principalmente al momento de la definición de su ámbito, sus obligaciones, y de las capacidades, habilidades y conocimientos que deben poseer quienes aspiren a desempeñar esta función. Esta realidad nos motiva a intentar contribuir con una definición formal del dominio del GCIO que sirva para establecer un vocabulario común y que pueda ser utilizada también como marco unificador para la resolución de eventuales problemas. Esta definición permitiría, además, que se comparta, intercambie, reutilice y enriquezca el conocimiento existente en el área.

Otra dificultad que se observa es que la implementación de este tipo de modelos suele resultar difícil de implementar y es propensa al fracaso si no se toman medidas apropiadas que tiendan a la correcta puesta en marcha y sostenimiento en el tiempo. Mientras los países más desarrollados en materia de gobierno han invertido mucho tiempo, dinero y esfuerzo para la implementación de este tipo de sistemas, los países que aún no han avanzado seriamente en el tema – fundamentalmente los países en vías de desarrollo – esperan verse beneficiados por las

experiencias de los primeros, tratando de evitar cometer los mismos errores y de fortalecer las iniciativas que resultaron exitosas. Esta situación nos plantea el desafío de proveer, especialmente a estos países, con un marco de trabajo que los asista en la implementación de este tipo de modelo de liderazgo y coordinación. En esta tesis intentaremos proponer un marco de trabajo que sirva de guía para los gobiernos interesados en implementar modelos de GCIO con respecto a qué actividades llevar a cabo y cómo materializar su ejecución, aprendiendo de las experiencias de países que han logrado grandes avances en el área y de países que comparten similitudes tanto regionales como coyunturales. Este marco de trabajo apuntará a lograr la implementación y el posterior sostenimiento en el tiempo del modelo de GCIO a partir de la definición de un conjunto de actividades organizadas y relacionadas que interactúan entre sí para lograr el objetivo de implementar un sistema de CIO en la AP.

Una actividad que es clave para poder ejecutar cualquier iniciativa de gobierno electrónico – y particularmente para implementar un sistema de GCIO – es poder determinar el estado actual del gobierno, ya que se debe contar con información actualizada y precisa para poder definir cualquier plan de acción. Conociendo la situación actual y la situación que se desea lograr, se pueden diseñar los planes de acción para salvar la brecha existente. La mayoría de las evaluaciones existentes para determinar el estado de preparación de un gobierno en materia de gobierno electrónico (e-readiness assessments) [7] se realizan utilizando metodologías disponibles en el dominio público y se enfocan en evaluar las capacidades institucionales a nivel nacional, principalmente con propósitos de comparación. Sin embargo, se reconoce que para cumplir con su propósito, las evaluaciones del estado de preparación para gobierno electrónico deben ser específicas y orientadas a la acción [8]. En vista de ello, y en base a nuestra revisión de la literatura, no existen guías concretas sobre cómo evaluar y analizar las diferencias para establecer la función de GCIO. Por esta razón, en esta tesis intentaremos definir procedimientos formales que sirvan de guía para la realización de esta actividad, que es clave para la implementación de un sistema de GCIO.

Por último, queremos resaltar que luego de haber realizado una lectura extensiva y exhaustiva en el dominio, no tenemos conocimiento de ningún modelo documentado orientado a la introducción de funciones de liderazgo de tecnología en administraciones públicas.

1.3 Definición del Problema

Luego de haber introducido el contexto (sección 1.1) y planteado las dificultades que se suelen encontrar en el tema (sección 1.2), a continuación se enuncian las preguntas de investigación que se intentarán responder y servirán de guía para el desarrollo de esta tesis:

- 1) ¿Cómo definir rigurosamente la posición de coordinación y liderazgo de tecnología en el sector público?
- 2) ¿Cómo implementar y asegurar la función de coordinación y liderazgo de tecnología en el sector público a fin de promover el uso estratégico de las soluciones TIC?
- 3) ¿Cómo evaluar el estado de preparación y la evolución del sector público en materia de coordinación y liderazgo de tecnología?

1.4 Contribuciones

El propósito general de esta investigación es estudiar y proveer soluciones con un enfoque multidisciplinario que sirvan para fortalecer el liderazgo y la coordinación de la información y la tecnología en el contexto del gobierno electrónico. A partir de las preguntas de investigación formuladas en la sección anterior, se definen los siguientes objetivos generales de investigación:

- 1) definir formalmente el dominio del GCIO;
- 2) diseñar un modelo para crear y sostener la figura de GCIO en una AP;
- 3) proveer una metodología para analizar las necesidades de liderazgo en TICs en una AP dada.

Las actividades de investigación y desarrollo que se llevarán a cabo para satisfacer estos objetivos incluyen:

- 1) *Marco Conceptual* – relevamiento extensivo de la literatura existente sobre experiencias de países en la implementación de modelos de GCIO, incluyendo las buenas prácticas y las acciones fallidas.
- 2) *Modelo Conceptual* – definición de un modelo conceptual que describa la figura del GCIO.
- 3) *Ontología* – definición de una ontología que describa formal y rigurosamente la figura del GCIO y que permita disponer de un lenguaje común y uniforme en el tema.
- 4) *Framework* – definición de un marco de trabajo que detalle las acciones a llevar a cabo para implementar y mantener un modelo de CIO en gobierno.
- 5) *Metodología para Evaluación de Necesidades* – definición de una metodología que guíe la evaluación del estado de preparación de un gobierno para implementar un modelo de GCIO.
- 6) *Validación* – validación de las propuestas realizadas mediante su implementación en alguna AP y a través de su aprobación por parte de la comunidad académica internacional especialista en el tema.

1.5 Metodología de Investigación

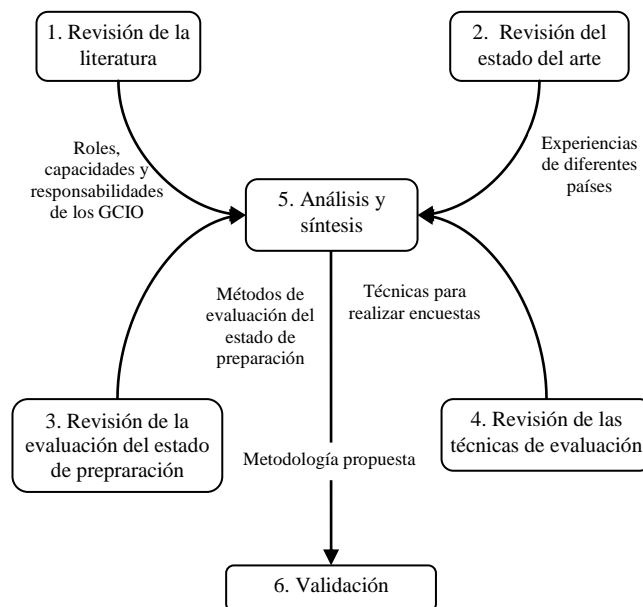
Esta tesis presenta algunos de los resultados obtenidos como parte de la investigación sobre Coordinación y Liderazgo de Tecnología en el ámbito del Gobierno Electrónico, desarrollada en conjunto entre el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la Universidad Nacional del Sur (DCIC-UNS) y en el Centro de Gobernanza Electrónica de la Universidad de Naciones Unidas (UNU-IIST-EGOV). Las tareas de investigación realizadas se enmarcan dentro de la investigación aplicada y, en particular, dentro de la investigación cualitativa [9]. La metodología de investigación utilizada comprende los siguientes ocho pasos:

- 1) *Definición del problema* – se identifican los problemas y se formulan las preguntas de investigación que guían la investigación. A partir de estas preguntas se definen los objetivos y los resultados esperados. Para esta tesis se definieron tres preguntas de investigación (sección 1.3) y a partir de ellas se plantearon los objetivos y las actividades que se llevarán a cabo para cumplir con dichos objetivos (sección 1.4)
- 2) *Revisión de la literatura* – una vez comprendidos los problemas y los objetivos, se estudian en detalle tanto el dominio sobre el cual se va a trabajar – en este trabajo, la figura del CIO en el sector público – como los temas específicos que se quiere abordar – ontologías, modelos conceptuales, procedimientos de recolección de información, etc.
- 3) *Revisión del estado del arte* – se realiza una revisión del estado del arte sobre los temas estudiados en el paso anterior y de los avances existentes – incluyendo procesos, metodologías, frameworks, herramientas, etc. El estado del arte sobre GCIO se presenta en el capítulo 2 (sección 2.2) y el estado del arte sobre modelos de conceptualización se presenta en el capítulo 3 (secciones 3.1 y 3.2).
- 4) *Análisis y Síntesis* – se resumen, organizan y analizan los temas estudiados en los pasos 2) y 3). El resumen y una comparación sobre experiencias en implementación del modelo de GCIO se presentan en la sección 2.9 mientras que una síntesis sobre modelos de conceptualización se incluye en la sección 3.3.
- 5) *Desarrollo de una propuesta* – considerando la información disponible hasta el momento y utilizando enfoques de ingeniería, se planifica, diseña y desarrolla la propuesta para satisfacer los objetivos planteados en el primer paso. La propuesta del modelo conceptual del GCIO se presenta en la sección 4.1 y la propuesta de una ontología para GCIO se presenta en la sección 4.2; la propuesta del marco de trabajo para la implementación del sistema de GCIO se presenta en la sección 5.1 mientras que la propuesta de una metodología para evaluación de necesidades se presenta en la sección 6.3.

- 6) *Prueba y validación* – se prueba la solución propuesta y se verifica que responda a las preguntas de investigación y satisfaga los resultados esperados, planteados en el paso 1). Todos los descubrimientos realizados en esta etapa se impactan sobre la propuesta realizada en el paso anterior y se vuelven a realizar las pruebas, hasta lograr los resultados esperados.
- 7) *Implementación y Utilización* – la solución se pone en práctica, idealmente en un entorno real (para este trabajo, una AP), se estudia su funcionamiento, y se miden los resultados y su impacto. A partir de estos, se elaboran las conclusiones y se desarrollan recomendaciones. La metodología para evaluación del estado de preparación se utilizó para la relevancia de las necesidades en el gobierno de Macao (sección 6.4); el marco de trabajo se utilizó para la definición de la propuesta de implementación del sistema de GCIO en el gobierno de Colombia (sección 5.2).
- 8) *Publicación* – la solución elaborada y los resultados obtenidos se publican y se comunican. Este material sirve para enriquecer la literatura existente, lo que realimenta el proceso. Las presentaciones y publicaciones obtenidas a partir de esta investigación se presentan en la sección 7.3.

La Figura 1 resume gráficamente cómo se aplica la metodología de investigación para el desarrollo de la metodología para la evaluación de necesidades que se presenta en la sección 6.3.

Figura 1: Metodología de Investigación – Evaluación de Necesidades



De manera similar se procedió para la definición del modelo conceptual y la ontología del GCIO (capítulo 4), el marco de trabajo para el GCIO (capítulo 5) y el proceso para el desarrollo de la planificación estratégica para compartir información en la AP [10] (no incluido en esta tesis).

1.6 Estructura de la Tesis

El resto de este informe está organizado como se describe a continuación.

El capítulo 2 presenta el estado del arte sobre coordinación y liderazgo en gobierno electrónico, donde el modelo de CIO es el enfoque seleccionado. Primero se describe el modelo de CIO, identificando responsabilidades, competencias que deben poseer y los desafíos más comunes que enfrentan, tanto en el sector privado como en el sector público, y se los compara, resaltando diferencias y similitudes (sección 2.1). Luego, se presentan seis casos de estudio de países que han implementado el sistema de GCIO, considerando principalmente los aspectos legales y las actividades para el

desarrollo de capacidades humanas y organizacionales de cada uno (sección 2.2). Los países estudiados son Estados Unidos, el Reino Unido, Tailandia, Singapur, Hong Kong y la provincia de Ontario, en Canadá. Siguiendo el estudio de los casos, se presenta un resumen que identifica las buenas prácticas comunes entre ellos (sección 2.3) y, por último, se mencionan otros trabajos existentes relacionados con los temas tratados en este capítulo (sección 2.4).

El capítulo 3 presenta el estado del arte sobre modelos de conceptualización. La primera parte se centra en los modelos conceptuales (sección 3.1) mientras que la segunda, en las ontologías (sección 3.2). La información sobre ontologías está a su vez organizada en dos partes: en la primera parte presenta los conceptos teóricos necesarios para su correcta comprensión (sección 3.2.1), mientras que en la segunda se profundiza en los conocimientos necesarios para su construcción (sección 3.2.2). En esta última sección se hace un relevamiento extensivo de las metodologías más utilizadas para la construcción de ontologías y, a partir de este relevamiento, se realiza una comparación y evaluación para, finalmente, decidir cuál es la metodología más apropiada para el desarrollo de la ontología que se describe en el capítulo siguiente.

El capítulo 4 define rigurosamente la figura del GCIO, primero a través de un modelo conceptual (sección 4.1) y luego mediante una ontología (sección 4.2). El modelo conceptual presenta y describe los siete conceptos de alto nivel que lo componen: líder de TI, estructura, entorno, stakeholders, recursos, alineación y percepciones. La ontología se construye usando como referencia el modelo conceptual y aplicando detalladamente la metodología REFSENO, seleccionada en el capítulo 3. Por último, la ontología desarrollada se valida utilizando distintos criterios (sección 4.3).

El capítulo 5 describe la propuesta de un marco de trabajo para la implementación y el mantenimiento en el tiempo del modelo de GCIO en una AP (sección 5.1). El marco incluye siete actividades – evaluación del estado de preparación, marco regulatorio, desarrollo organizacional, construcción de capacidades, colaboración internacional, coordinación entre agencias y compromiso – para las cuales se detallan su alcance y sus objetivos (sección 5.1.1) y luego se describe cómo se debe llevar a cabo su implementación (sección 5.1.2). A continuación, en la sección 5.2, se presenta una propuesta real de implementación del marco de trabajo en el gobierno de Colombia. La propuesta incluye la definición del propósito (sección 5.2.1), de los objetivos (sección 5.2.2), las actividades (sección 5.2.3) y una planificación (sección 5.2.4). Este capítulo finaliza con una discusión sobre la implementación del marco de trabajo propuesto.

El capítulo 6 se concentra en la evaluación del estado de preparación y de las necesidades de una AP para implementar el sistema de GCIO. La primera parte de este capítulo describe los aspectos que se deben considerar en este tipo de evaluaciones (sección 6.1), clasificándolos en cuatro áreas: competencias, percepciones, entorno y utilización; y cómo se puede utilizar la información obtenida para alimentar el resto del sistema (sección 6.2). En la segunda parte se propone una metodología para realizar el ejercicio de evaluación de necesidades (sección 6.3). La metodología propuesta comprende nueve actividades, las cuales se describen detalladamente, incluyendo sus objetivos, las entradas requeridas, los resultados esperados y una propuesta de cómo realizar cada actividad. En la tercera y última parte del capítulo, se describe cómo se realizó el ejercicio de evaluación de necesidades en el gobierno de Macao, localizando cada actividad de la metodología (sección 6.4). Seguidamente, se presentan los resultados obtenidos (sección 6.5) y se formulan recomendaciones a partir de estos resultados (sección 6.6).

El capítulo 7 presenta conclusiones, incluyendo el resumen de la tesis (sección 7.1) y los resultados obtenidos (sección 7.2), las publicaciones realizadas a partir de este trabajo de investigación (sección 7.3), y los planes para trabajos futuros de investigación y desarrollo (sección 7.4).

La tesis incluye además dos apéndices: el apéndice A contiene el instrumento de evaluación resultante de la actividad de localización del cuestionario al gobierno de Macao, y realizado a los jefes de TI de las agencias como parte del ejercicio de evaluación del estado de preparación, mientras que el apéndice B presenta las tablas completas de la ontología del GCIO desarrollada en el capítulo 4, que fueron resumidas para facilitar la lectura y comprensión del desarrollo.

Capítulo 2

Estado del Arte – GCIO

Un buen liderazgo ha demostrado ser uno de los factores determinantes en casi todas las iniciativas que se emprenden en el ámbito del gobierno. En particular, el desarrollo de e-Government depende en gran medida de un buen liderazgo electrónico (e-Leadership). Recíprocamente, la importancia de fortalecer el liderazgo electrónico va incrementando a medida que los objetivos, las posibilidades y las aspiraciones en gobierno electrónico se van ampliando y, por consiguiente, las expectativas sobre los encargados de liderar los cambios se encuentran en permanente evolución. Para implementar la función de e-Leadership muchos gobiernos alrededor del mundo han adoptado del modelo de CIO en los últimos años. En particular, gobiernos líderes en e-Government han definido la función del GCIO – o una posición equivalente – con el objetivo de controlar y mejorar el uso de las TICs y de los productos y servicios relacionados con TICs en el gobierno. Pese a que el modelo fue introducido inicialmente en el sector privado, la relevancia de su adopción por parte de los gobiernos ha sido reconocida. Por ejemplo, [11] plantea, a partir de un extenso relevamiento, que muchos gobiernos han priorizado la función del GCIO como un factor clave para el éxito del gobierno electrónico.

Este capítulo tiene como objetivo describir el marco teórico que da sustento a los desarrollos que se presentan más adelante en esta tesis y que sirve como marco de referencia del estado del arte en el tema de investigación. El capítulo está organizado en cuatro secciones, como se describe a continuación. La primera sección se concentra en definir la figura del CIO, comparando y contrastando sus características en el sector público y el sector privado. Entre los aspectos que se cubren se encuentran sus roles y responsabilidades, y cómo estas fueron evolucionando y lo siguen haciendo de manera constante; las competencias, conocimientos y capacidades que las personas que ejercen la función deben poseer; y los obstáculos y desafíos que el desarrollo de la función implica. A continuación, en la sección 2.2 se presenta un resumen del estado del arte en materia de GCIO a nivel mundial, a través de un estudio de experiencias internacionales. El estudio se realizó mediante un relevamiento de las experiencias de seis países que fueron seleccionados por su experiencia, sus logros, y su similitud regional. El capítulo concluye con una discusión sobre los casos de estudio analizados (sección 2.3) y presentando un resumen de investigaciones y estudios realizados por otros autores y que abordan temas similares al de esta investigación (sección 2.4).

2.1 CIO y GCIO

La concepto del CIO surge en el sector privado a mediados de la década de 1980 [12]. Debido a su éxito, algunos gobiernos comenzaron a experimentar con incorporar el mismo modelo en el sector público a principios de la década de 1990. Pese a que existen similitudes en la función en los distintos ámbitos, son muchas también las diferencias, especialmente por la naturaleza del ambiente donde se desarrollan. Robinson [13] dice que el gobierno es más complejo en términos de modelos organizacionales, relaciones externas, motivaciones, y financiamiento. En esta misma línea, en [14] se menciona que existen diferencias organizacionales y estructurales significativas entre el ambiente del sector público y el sector privado. Sin embargo, este estudio muestra que hay mucho terreno en común entre ambos y que esto sirve como base para construir esfuerzos conjuntos.

En esta sección se describe la figura del GCIO desde diferentes ángulos y se los compara con los CIOs del sector privado. La identificación de estas características resulta de gran utilidad, no sólo para la selección de las personas que pueden ejecutar la función, sino también para el desarrollo de planes que permitan formar recursos idóneos para ocupar este tipo de funciones en el futuro. Los aspectos que se cubren a continuación son los roles, las responsabilidades, las competencias, los conocimientos, las capacidades, los obstáculos y los desafíos que enfrentan los CIOs en la actualidad.

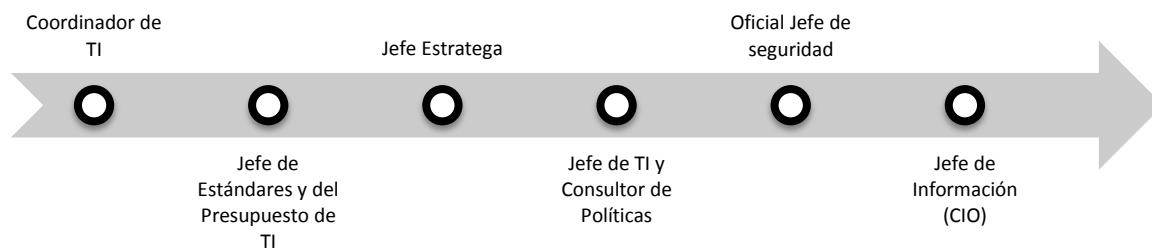
2.1.1 Roles y Responsabilidades

Existen muchas definiciones sobre el GCIO en la literatura. La definición propuesta por los autores de esta tesis es que

El GCIO es la persona responsable de liderar y administrar las inversiones y las iniciativas en TICs que buscan alinear de forma efectiva el uso de la tecnología con los objetivos de la administración pública [15].

La definición anterior pone énfasis en los dos roles principales que deben cumplir los GCIOs: liderar y administrar. Por un lado, como administradores, son los responsables de introducir cambios tecnológicos que contribuyan a la mejor realización de las tareas y de forma más eficiente. Por otro lado, como líderes, son responsables de fomentar cambios que promuevan innovación – cambios que requieren que se modifiquen hábitos, haciendo nuevas cosas y de manera distinta. Además de estos dos roles principales, las funciones de los GCIOs han cambiado y deben seguir cambiando a medida que la visión de los gobiernos – y especialmente los gobiernos electrónicos – va cambiando. Por ejemplo, en las primeras etapas de gobierno electrónico, las expectativas sobre el responsable de tecnologías estaban puestas en el gerenciamiento de los recursos de TI. Actualmente, las funciones han evolucionado hacia el liderazgo ejecutivo de tecnología, jugando un rol clave en el desarrollo de las estrategias para la mejora en la entrega de servicios y la efectividad de la gobernabilidad. Un ejemplo de esta evolución fue presentado por Dawes en [13], donde se describe la figura del GCIO como una evolución que fue avanzando desde coordinador de TI a CIO, pasando por otros roles tales como jefe de estándares y del presupuesto de TI, jefe estratega, jefe de TI y consultor de políticas, y jefe de seguridad. Por tratarse de una evolución, Dawes sostiene que el rol del GCIO en la actualidad incluye, además de su rol actual, la combinación de todos los roles anteriores. Esta evolución se muestra en la Figura 2.

Figura 2: Evolución de la función del CIO



De manera similar, Ken Cochrane, ex GCIO del gobierno de Canadá, señala que el rol del GCIO ha evolucionado significativamente desde que fue creado en 1993 y que durante los últimos años se ha expandido para incluir nuevas responsabilidades como administración de información, acceso a información, privacidad, entrega de servicios y seguridad [13]. Cochrane sostiene además que el rol del GCIO continuará evolucionando y habla del nuevo rol del CIO del gobierno de Canadá, quien será responsable de planificar, desarrollar e implementar la nueva generación del gobierno – el gobierno 3.0.

De acuerdo con [6], las actividades principales desarrolladas por los GCIOs incluyen: liderar cambios, gestionar recursos de TIC, coordinar las iniciativas en TI, motivar a los empleados, conectar sistemas y personas, planificar estrategias de TI, construir sistemas de TI, aplicaciones e infraestructura, y estructurar arquitecturas de TI. Estas actividades se muestran en la Figura 3.

Figura 3: Actividades del GCIO



Las actividades identificadas anteriormente se pueden descomponer en tareas más específicas. Estas tareas incluyen [16]:

- *Proveer estrategias tecnológicas* – proveer las estrategias tecnológicas que contribuyan a la estrategia institucional.
- *Mantener la infraestructura* – mantener siempre disponible una infraestructura de comunicación y servicios que incluye personas, datos, servidores, telefonía, fax, etc.
- *Poseer conocimiento* – conocer en detalle y prever el desarrollo de una arquitectura que le permita a las organizaciones proveer nuevos servicios.
- *Asegurar valor* – asegurar que el presupuesto en TIC es utilizado y administrado adecuadamente. Todas las inversiones monetarias en TI deben estar destinadas a proyectos que soportan la estrategia del gobierno y aseguran la creación de valor.
- *Contratar los colaboradores adecuados* – contratar y gestionar colaboradores de confianza, y ser capaz de mantener el personal más productivo.
- *Desarrollar la gobernanza de TI* – desarrollar y mantener una estructura de gobernanza de TI adecuada, que asegure el alineamiento con los objetivos del gobierno y que asegure los controles apropiados (como la gestión de cambios y seguridad).
- *Introducir innovaciones* – desarrollar proyectos estratégicos, e ideas y sugerencias innovadoras para los ejecutivos del gobierno, mostrando el “arte de lo posible”.
- *Integrar adquisiciones* – integrar las adquisiciones con la arquitectura corporativa, asegurando interoperabilidad, reduciendo costos y evitando problemas con los proveedores.
- *Gestionar costos* – controlar los gastos, no sólo para los nuevos proyectos, sino también en las operaciones diarias.
- *Traducir, comunicar y educar* – traducir el lenguaje técnico a un lenguaje comprensible por todos los stakeholders del gobierno, comunicar los mensajes adecuados a los usuarios, y educar a los ejecutivos del gobierno y al personal en el uso de TICs.

De acuerdo con un estudio realizado por la CIO Magazine en 2008, las tareas que realizan los GCIOs se pueden agrupar en tres grandes categorías de actividades – jefes funcionales, líderes transformacionales y estrategias de negocios. Cuando fueron consultados acerca de cómo administran el tiempo, los GCIOs identificaron las siguientes tareas: como parte de su rol de jefes funcionales, gestionan crisis en el área de TI, desarrollan los talentos de su personal, intentan mejorar las operaciones y el rendimiento de los sistemas, y gestionan la seguridad y el presupuesto; como líderes de la transformación, se enfocan en rediseñar los procesos de negocio, alinear la tecnología con las estrategias de negocio y cultivar la asociación entre TI y los negocios. Además, tratan de implementar nuevos sistemas y arquitecturas, y de alinear la estrategia del sector con la estrategia corporativa; como estrategias de negocio, deben desarrollar y refinar las estrategias de negocio, entender las tendencias de mercado, comprender la visión de los clientes, desarrollar innovaciones en los negocios, identificar oportunidades para marcar diferencias con la competencia, y refactorizar y desarrollar los canales de ventas. En el caso de los GCIOs, estas tareas tienen que localizarse al contexto del sector público. Por ejemplo, el rol de estrategia de negocios pasa a ser estrategia de gobierno. Analizando las tareas para cada rol, del líder transformacional se espera que alinee TI con la estrategia del gobierno, cultive las relaciones entre TI y el gobierno, y mapee la estrategia de TI con la estrategia institucional. Como estrategia de gobierno, de los GCIOs se espera que desarrollen y refinen la estrategia del gobierno, entiendan las tendencias sociales y del mercado, desarrollen las relaciones entre los stakeholders del gobierno, desarrollen innovaciones basadas en TICs, y refactoricen y desarrollen los canales de servicios. La Tabla 1 enumera las tareas desarrolladas por los GCIOs de acuerdo a los tres roles identificados.

Tabla 1: Tareas del GCIO		
Jefe funcional	Líder transformacional	Estratega de gobierno
Gestionar crisis	Rediseñar los procesos de negocio	Desarrollar y refinar la estrategia del gobierno
Desarrollar el talento en TI	Alinear TI con la estrategia del gobierno	Entender las tendencias sociales y del mercado
Mejorar las operaciones de TI	Cultivar las relaciones entre TI y el gobierno	Desarrollar la percepción entre los stakeholders del gobierno
Mejorar el rendimiento del sistema	Liderar el cambio	Desarrollar innovaciones tecnológicas en el gobierno
Gestionar la seguridad	Implementar nuevos sistemas y arquitecturas	Identificar oportunidades
Gestionar el presupuesto	Mapear la estrategia de TI con la estrategia institucional	Mejorar y desarrollar los canales de servicios

Finalmente, los resultados de un estudio realizado sobre los CIOs del sector privado [17] indica que el 41% reporta directamente al jefe ejecutivo (CEO), el 23% al jefe de finanzas (CFO), y el 16% al jefe de operaciones (COO). Estos resultados muestran que, en la mayoría de las organizaciones, el CIO se ubica en una posición alta dentro de la estructura organizacional, colaborando en la mayoría de los casos directamente con la autoridad más alta.

2.1.2 Competencias, Conocimientos y Capacidades

En esta sección se discuten las competencias, conocimientos y capacidades que se requieren para ocupar puestos de GCIO. Dawes [18] identifica un conjunto de competencias requeridas para un buen GCIO: pensamiento estratégico y evaluación, orientación a sistemas, aprecio por la complejidad, administración de información, y liderazgo técnico. Las competencias identificadas, junto con un detalle de las actividades que deben realizar para alcanzarlas, se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Competencias del GCIO	
Pensamiento estratégico y evaluación	Razonamiento de negocios y política
	Inversión en TI y creación de valor
	Evaluación de rendimiento
	Valoración y ajustes
Orientación a sistemas	Conocimiento del medio
	Sistemas y dinámica social
	Usuarios y stakeholders
	Procesos de negocio
	Flujos de información y flujos de trabajo
Aprecio por la complejidad	Comunicación
	Negociación
	Relaciones transfronterizas
	Evaluación y manejo de riesgos
	Solución de problemas
Administración de información	Políticas de información
	Gestión de datos
	Gestión de calidad
	Integración e intercambio de información
	Gestión de registros
	Preservación de la información
Liderazgo técnico	Comunicación y educación
	Arquitectura
	Infraestructura
	Seguridad de la información y los sistemas
	Soporte y servicios
	Inversión en el personal de TI

De manera similar, un conjunto de 12 competencias fue identificado para el GCIO del gobierno federal de los Estados Unidos [19]. Las competencias necesarias para la función son: política y organización, gestión y liderazgo, gestión de procesos y cambios, estrategia y planificación de recursos de información, evaluación y rendimiento de TI, gestión de proyectos y programas de TI, planificación de capital y control de inversiones, adquisiciones, gobierno electrónico, seguridad y aseguramiento de información, arquitecturas corporativas, y evaluación y gestión de tecnología. La Tabla 3 presenta la lista completa de competencias, incluyendo los conocimientos, capacidades y habilidades que el CIO Federal debe asegurar que existan dentro de cada organización.

Tabla 3: Competencias requeridas por los GCIOs de Estados Unidos	
Competencias	Conocimientos, capacidades y habilidades
Política y Organización	<ul style="list-style-type: none"> ○ Misión, organización, funciones, políticas, y procedimientos de departamentos y agencias ○ Leyes y autoridades de gobernanza ○ Formulación y ejecución de procesos del gobierno federal ○ Vínculos e interrelaciones entre jefes de agencias y los distintos CxOs ○ Programas, políticas y procesos intergubernamentales ○ Gestión de registros e información ○ Gestión del conocimiento
Gestión y Liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> ○ Definición de roles, capacidades y responsabilidades de los ejecutivos, CIOs y stakeholders ○ Construcción y gestión de las capacidades del personal técnico de TI ○ Evaluación de competencias – estándares, certificaciones y evaluación de rendimientos ○ Técnicas de construcción de equipos y alianzas ○ Técnicas de gestión de rendimiento del personal ○ Prácticas que atraen y retienen personal calificado de TI

Gestión de Procesos y Cambios	<ul style="list-style-type: none"> ○ Técnicas y modelos de desarrollo y cambio organizacional ○ Técnicas y modelos de gestión de procesos y control ○ Herramientas y métodos de modelado y simulación ○ Modelos y métodos para mejoramiento de la calidad ○ Modelos y métodos para el rediseño y la reingeniería de procesos de negocios ○ Procesos de colaboración
Estrategia y Planificación de Recursos de Información	<ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis de evaluación de la gestión de recursos de información ○ Análisis funcional interdepartamental e inter-agencias de TI ○ Metodologías de planificación de TI ○ Planificación de contingencias y continuidad de operaciones ○ Métodos y técnicas de monitoreo y evaluación
Evaluación de Rendimiento de TI	<ul style="list-style-type: none"> ○ Medición del valor de negocio y la satisfacción de los clientes en materia de TI ○ Monitoreo y medición del desarrollo de nuevos sistemas ○ Medición del éxito de TI ○ Definición y selección de indicadores de rendimiento efectivo ○ Evaluación del rendimiento de sistemas ○ Gestión de los procesos de revisión y supervisión de TI
Gestión de Proyectos y Programas de TI	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestión de requerimientos y alcance de proyectos ○ Gestión de integración de proyectos ○ Gestión de tiempos, costos y rendimiento de proyectos ○ Gestión de calidad de proyectos ○ Gestión de riesgos de proyectos ○ Gestión de ciclos de vida de sistemas ○ Desarrollo, testeo e implementación de sistemas
Planificación de Capital y Control de Inversiones	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mejores prácticas ○ Análisis económicos, de riesgos, y de costos y beneficios ○ Modelos y métodos de gestión de riesgos ○ Evaluación de beneficios de las alternativas de inversión de TI ○ Proyectos intergubernamentales – federales, estatales y locales ○ Modelos y métodos para el análisis de inversiones de capital ○ Análisis de casos de negocio ○ Proceso de revisión de inversiones ○ Gestión de la cartera de TI
Adquisiciones	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estrategia de adquisiciones ○ Modelos y metodologías de adquisiciones ○ Gestión de contratos post-adquisición de TI ○ Mejores prácticas en adquisición de TI ○ Gestión de adquisición de software
Gobierno Electrónico	<ul style="list-style-type: none"> ○ Asuntos y cambios en las estrategias de negocios asociados con gobierno electrónico ○ Estrategias de desarrollo y mantenimiento de desarrollos web ○ Estándares industriales y prácticas para comunicación ○ Problemas en canales de suministros ○ Dinámica de los precios ○ Servicios de información para los clientes/ciudadanos ○ Accesibilidad de la información
Seguridad y Aseguramiento de Información	<ul style="list-style-type: none"> ○ Roles y responsabilidades del CIO en seguridad de información ○ Legislación, políticas y procedimientos para la seguridad de la información ○ Privacidad de la información ○ Amenazas y vulnerabilidades de la información y los sistemas de información ○ Gestión y planificación de controles de seguridad de la información ○ Gestión de riesgos en el aseguramiento de la información ○ Gestión de programas de seguridad que cubren la información de toda la organización ○ Reportes de conformidad de seguridad de la información ○ Protección de información crítica y planificación de recuperación ante desastres

Arquitectura Corporativa	<ul style="list-style-type: none"> ○ Funciones y gobernanza de arquitecturas corporativas ○ Conceptos clave de las arquitecturas corporativas ○ Interpretación, desarrollo y mantenimiento de arquitecturas corporativas ○ Uso de arquitecturas corporativas para la toma de decisiones en inversiones de TI ○ Gestión de datos corporativos ○ Evaluación de rendimiento para arquitecturas corporativas
Evaluación y Gestión de Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tecnología de redes y telecomunicaciones ○ Gestión de espectro ○ Sistemas de computación ○ Tecnologías web ○ Tecnologías para gestión de datos ○ Tecnologías para el desarrollo de software ○ Tecnologías para usos especiales ○ Tecnologías emergentes

Una lista de los principales conocimientos tecnológicos en los que los CIOs deben tener conocimiento fue identificada por [16]. La lista incluye: tecnologías para desarrollo web, seguridad, software como servicio, cloud computing, herramientas para el análisis de negocios, tecnologías inalámbricas, dispositivos móviles, soporte remoto, virtualización, comunicaciones, y herramientas para gestión de proyectos y para compartir información (ver Tabla 4).

Tabla 4: Conocimiento técnico requerido por los CIOs
Principales tecnologías
Tecnologías para desarrollo web
Seguridad
Software como Servicio (SaaS)
Cloud computing
Herramientas para el análisis de negocios
Tecnologías inalámbricas
Dispositivos móviles
Soporte a usuarios remoto y móvil
Virtualización
Comunicación (incluyendo IPv6)
Herramientas de gestión de proyectos
Herramientas para compartir conocimiento

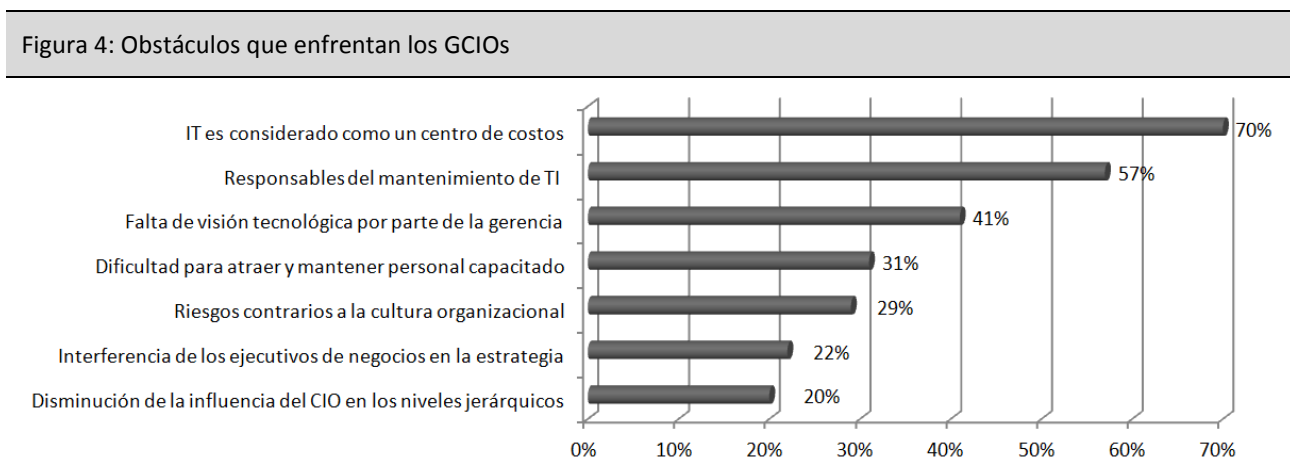
Finalmente, los gerentes del ámbito corporativo consideran que las capacidades más importantes que deben poseer los CIOs son [20]: liderazgo, habilidad para ejecutar y cumplir objetivos, colaboración y comunicación, visión, innovación, construcción de equipos de trabajo, creación de consensos, conocimientos técnicos, y capacidad intelectual. La Tabla 5 muestra los porcentajes con los que estas capacidades fueron mencionadas.

Tabla 5: Capacidades requeridas por los CIOs	Capacidad	Porcentaje
	Liderazgo	94%
	Habilidad para ejecutar y cumplir objetivos	89%
	Colaboración y comunicación	88%
	Visión	85%
	Innovación	81%
	Construcción de equipos de trabajo	80%
	Construcción de consensos	68%
	Conocimientos técnicos	55%
	Capacidad intelectual	53%

Estos valores respaldan lo expresado por Forman [13] cuando plantea que los GCIOs evolucionan cada vez más en la dirección de líderes de negocios (94%) y menos como expertos en tecnología (55%).

2.1.3 Obstáculos y Desafíos

De acuerdo a un estudio realizado entre ejecutivos del sector privado [20], los principales obstáculos que enfrentan los CIOs para cumplir con su rol incluyen que TI es aún considerado sólo como un centro de costos, que la mayoría de sus esfuerzos están dedicados a la responsabilidad de mantener el funcionamiento de la infraestructura de TI, la falta de visión en materia de tecnología por parte de los ejecutivos de alto nivel de la organización, la imposibilidad de atraer y mantener personal de TI destacado y talentoso, etc. La Figura 4 muestra los principales obstáculos que enfrentan los CIOs.



A pesar de que los obstáculos mencionados fueron identificados por CEOs de organizaciones privadas, los mismos son también aplicables a los GCIOs. Adicionalmente, algunas diferencias fueron identificadas entre el tipo de desafíos que enfrentan los CIOs del sector privado y los GCIOs [6]. Por un lado, los desafíos de los CIOs pueden ser agrupados en tres áreas principales: 1) ventas y soporte al cliente – asegurar los servicios adecuados para dar soporte a los clientes y mejorar las ventas, 2) métricas de ganancias – evaluar el rendimiento en función de las ganancias, y 3) cumplimiento con los valores impuestos por la ley Sarbanes-Oxley (SOX) – mitigar riesgos de fraude, asegurando transparencia financiera e implementando procesos de control. Por otro lado, los desafíos que enfrentan los GCIOs pueden ser agrupados en: 1) servicios al ciudadano – asegurar servicios eficientes para los ciudadanos, 2) métricas de satisfacción de los ciudadanos – medir el rendimiento basado en el nivel de satisfacción de los ciudadanos, 3) continuidad de servicio – asegurar que los servicios del gobierno son provistos sin interrupciones, y 4) nombramientos políticos – los nombramientos políticos pueden no tener el suficiente compromiso o conocimiento sobre servicio público. La Tabla 6 presenta las diferencias identificadas:

Tabla 6: Desafíos enfrentados por los CIOs y los GCIOs	
Desafíos de los CIOs	Desafíos de los GCIOs
Ventas y soporte al cliente	Servicios al ciudadano
Métricas de ganancias	Métricas de satisfacción de los ciudadanos
Cumplimiento con los valores de SOX (o similares)	Comunidades de servicios
	Nombramientos políticos

2.2 Casos de Estudio

En esta sección se resume el estudio de experiencias internacionales en la implementación de sistemas de GCIO. El objetivo de este estudio es aprender de las acciones que ciertos gobiernos han tomado en pos de implementar el modelo de GCIO como modelo de coordinación y liderazgo de información y tecnología. Los casos estudiados fueron seleccionados utilizando dos criterios principales. Por un lado, se consideraron los países más avanzados en materia de gobierno electrónico, y especialmente, más desarrollados en materia de GCIO, de acuerdo al último ranking publicado por la Universidad de Waseda y la Academia Internacional de CIO (IAC) [11]. De entre ellos se seleccionaron Estados Unidos (1ro), Singapur (2do), el Reino Unido (4to) y Canadá (6to). Además, estos mismos países están muy bien posicionados en el ranking específico de GCIO – Singapur (1ro), Estados Unidos (2do), Canadá (5to) y el Reino Unido (6to). Por otro lado, se seleccionaron países que compartían similitudes regionales; como el estudio se centró en el gobierno de Macao, se estudiaron Singapur, Hong Kong y Tailandia, ya que todos ellos, además de su alto nivel de madurez en gobierno electrónico y sistemas de GCIO, se encuentran en el sudeste asiático.

Para todos los casos se relevaron no sólo las historias de éxito, sino también las iniciativas llevadas a cabo pero que no resultaron exitosas, porque ellas aportan también gran conocimiento. Los casos fueron estudiados y comparados considerando los mismos factores, que incluyen los aspectos organizacionales – mecanismos para introducir la función, responsabilidades asignadas a los GCIOs, y estructuras organizacionales que le dan soporte a la función del GCIO; institucionales – marcos legales o regulatorios que soportan la posición del GCIO; de desarrollo de capacidades – actividades para construir una fuerza de trabajo capaz de cumplir las responsabilidades asignadas a la función de GCIO; y colaboración internacional – cooperación internacional para compartir experiencias y aprender de otros países. Luego de presentar cada uno de los casos seleccionados (secciones 2.2.1 a 2.2.6), se realiza una comparación y un análisis de los datos obtenidos (sección 2.3).

2.2.1 Estados Unidos

El gobierno de Estados Unidos de América ha establecido la figura del GCIO tanto a nivel nacional – CIO del gobierno Federal – como a nivel de cada agencia del gobierno federal – CIO de Agencia. La figura del CIO fue establecida en ambos niveles a partir de la ley conocida como Clinger-Cohen [21]. El cargo del CIO Federal se ubica dentro de la Oficina de Administración y Presupuesto (OMB) y reporta directamente al Director. Los CIOs de Agencia reportan ante el responsable de cada agencia.

La ley Clinger-Cohen define claramente las responsabilidades y competencias requeridas para el rol de CIO. Por ejemplo, las siguientes son las responsabilidades que define para los CIO de Agencia:

- 1) aconsejar al responsable de la agencia y a otros funcionarios de alto nivel con el fin de asegurar que la adquisición de tecnologías de la información y la administración de los recursos relacionados se realice de acuerdo a procedimientos predefinidos;
- 2) desarrollar, mantener y facilitar la implementación de una arquitectura de TI precisa e integrada para toda la agencia. Una arquitectura de TI es un marco de trabajo integrado para mantener y mejorar los productos y servicios existentes y para adquirir nuevos con el fin de alcanzar los objetivos estratégicos de la agencia; y
- 3) promover el diseño y la ejecución efectiva y eficiente de los principales procesos de administración de recursos, incluyendo mejoras a los procesos de trabajo de la agencia.

Además de las responsabilidades generales, a los CIO de las agencias se les asignan responsabilidades específicas que deben llevar a cabo anualmente como parte de la planificación estratégica y la evaluación de rendimiento:

- 4) evaluar los conocimientos y las capacidades requeridas para el personal responsable de la administración de la información y su adecuación para ayudar al resto del personal a alcanzar sus metas de rendimiento definidas por la agencia;
- 5) evaluar hasta qué punto los conocimientos y las capacidades de los ejecutivos de la agencia alcanzan para cumplir los requerimientos;

- 6) desarrollar estrategias para contratar, entrenar y desarrollar las capacidades profesionales necesarias para cubrir cualquier falencia en las necesidades de capacidades y conocimientos dentro de la agencia; y
- 7) reportar al responsable de la agencia sobre el progreso logrado en mejorar la capacidad de administración de la información.

De acuerdo a lo establecido para el cargo de GCIO y con el objetivo de dar soporte a su figura, el acto de gobierno electrónico (e-Government Act) creó el Consejo de CIO [22](CIO Council). El Consejo es responsable de asistir al CIO Federal para cumplir con sus responsabilidades. De acuerdo a lo establecido allí, la estructura del Consejo incluye los siguientes miembros: 1) el Director Adjunto de la OMB, quien preside el Consejo; 2) el Administrador de la Oficina de Gobierno Electrónico; 3) el Administrador de la Oficina de Información y Asuntos Legales; 4) los CIOs de algunas agencias de gobierno seleccionadas; 5) el CIO de la Agencia Central de Inteligencia; 6) el CIO del Departamento del Ejército, del Departamento de la Armada y del Departamento de la Fuerza Aérea; y 7) cualquier otro oficial del gobierno o empleado designado por el presidente del Consejo.

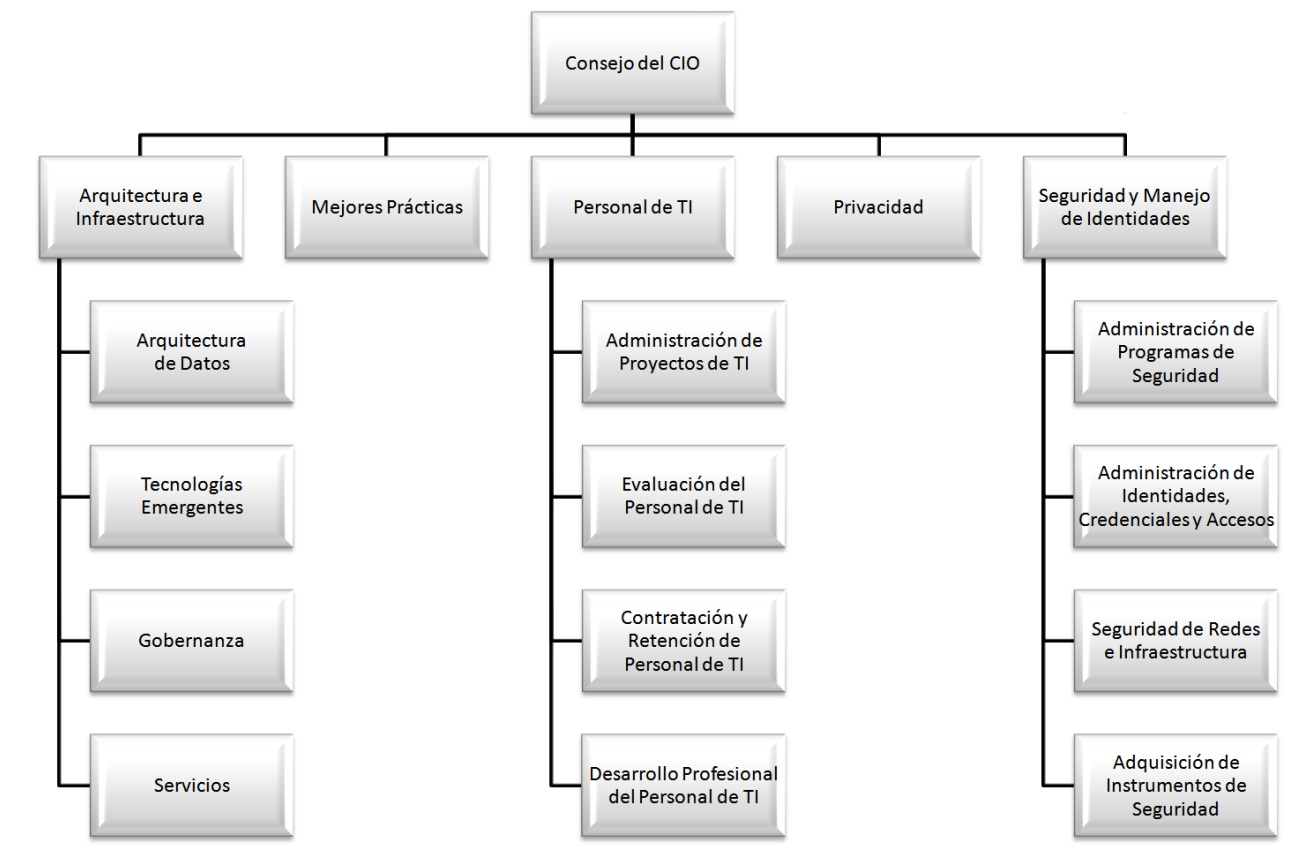
El Consejo de CIO actúa como el principal foro inter-agencias que busca mejorar el diseño, la adquisición, el desarrollo, la modernización, el uso, el intercambio y el rendimiento de los recursos de información del gobierno federal. Las principales responsabilidades del Consejo incluyen: desarrollar recomendaciones para TICs – políticas, procedimientos, estándares, etc.; identificar oportunidades donde se puedan compartir recursos de información; y evaluar y cubrir las necesidades de fuerza de trabajo en TICs del gobierno federal.

Más específicamente, el Consejo es responsable de:

- desarrollar recomendaciones para el Director de la OMB en políticas de administración y requerimientos relacionados con los recursos de información del gobierno;
- compartir experiencias, ideas, mejores prácticas y enfoques innovadores relacionados con la administración de los recursos de información;
- asistir al Administrador de la Oficina de Gobierno Electrónico en la identificación, desarrollo y coordinación de los proyectos multi-agencia, y otras iniciativas innovadoras que mejoren el rendimiento del funcionamiento del gobierno a través del uso de TICs;
- promover el desarrollo y la utilización de métricas comunes para la administración de los recursos de información;
- trabajar junto con el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología para desarrollar recomendaciones sobre estándares en TICs;
- evaluar y cubrir la contratación, el entrenamiento, la clasificación y las necesidades de desarrollo profesional del gobierno relacionadas con administración de recursos de información; y
- trabajar en conjunto con el Archivo de los Estados Unidos para evaluar cómo la Ley de Registros Federales puede ser implementada de manera efectiva a través de las actividades de administración de recursos de información.

Para poder cumplir con estas responsabilidades, el Consejo se organiza internamente en comités donde las personas trabajan en temas relacionados. Actualmente, los siguientes cinco comités se encuentran activos: 1) Arquitectura e Infraestructura, 2) Mejores prácticas, 3) Personal de TICs, 4) Privacidad, y 5) Seguridad de la Información y Administración de Identidades. Sin embargo, la estructura fue diseñada de manera flexible, permitiendo la creación y modificación de comités de forma que se pueda adaptar a los cambios en los requerimientos y en las prioridades. Internamente, cada comité puede tener sub-comités especializados en diferentes temas. La Figura 5 presenta una vista simplificada de la organización definida para el Consejo Federal de CIO para el período 2009-2010.

Figura 5: Estados Unidos – Estructura del Consejo de CIO



Además de los dos actos que introdujeron la figura del GCIO y del Consejo, otros actos federales que dan soporte al trabajo del GCIO son:

- Administración de la Seguridad de la Información Federal (2002);
- Protección de Información Confidencial y Eficiencia Estadística (2002);
- Eliminación de los Papeles de Trabajo en el Gobierno (1998);
- Libertad de Información (1996);
- Reducción de los Papeles de Trabajo (1995);
- Modernización de las Adquisiciones Federales (1994); y
- Resultados de Rendimiento del Gobierno (1993).

Una de las buenas prácticas llevadas adelante por el gobierno de los Estados Unidos es fomentar una fuerte colaboración entre el gobierno y la academia. A manera de ejemplo, la Universidad de Carnegie Mellon ha trabajado con el Consejo Federal de CIO en la definición de los conocimientos y capacidades requeridas, definidas en el acto de Clinger-Cohen. El resultado de esta colaboración fue la definición de áreas de competencia que necesitan los GCIO para poder cumplir con sus responsabilidades. Estas áreas están organizadas en una jerarquía que se conoce como Competencias Principales del acto de Clinger-Cohen y se presentan en la forma de una rueda, como la que se muestra en la Figura 6.

Figura 6: Estados Unidos – Rueda del CIO de 1996



Otro resultado de la colaboración entre el Consejo de CIO y la Universidad de Carnegie Mellon fue la identificación del entrenamiento requerido por los CIOs y la correspondiente currícula de entrenamiento. Como resultado de esto, en 1999, el Consejo Federal de CIO le encomendó a la Universidad de Carnegie Mellon que proveyera programas de entrenamiento para CIOs. Posteriormente, se creó la Universidad del CIO [23]. La Universidad entrena actuales y futuros e-líderes en las principales competencias definidas por el Consejo Federal de CIO.

La Universidad del CIO es un consorcio de universidades que incluye a: i) la Universidad de Carnegie Mellon; ii) la Universidad George Mason; iii) la Universidad George Washington; iv) la Universidad LaSalle; v) la Universidad de Syracuse; y vi) la Universidad de Maryland University College. La Tabla 7 muestra las universidades que componen el consorcio y el título otorgado por cada una. Con más de 1400 graduados desde su comienzo, la Universidad del CIO representa una de las principales iniciativas del gobierno de los Estados Unidos para el desarrollo de e-Leadership.

Tabla 7: Estados Unidos – Universidad del CIO: Miembros y Títulos Otorgados

Universidad	Título
Carnegie Mellon	Federal CIO Certificate Program
George Mason	Master of Science in Technology Management
George Washington	Master of Science in Information Systems Technology
LaSalle	Master of Science in Information Technology Leadership
Syracuse	Master in Information Management
Maryland University College	UMUC CIO Program

Otra iniciativa para la construcción de capacidades llevada adelante por el gobierno de los Estados Unidos es el Programa de Internos de la Casa Blanca [24]. El programa está orientado a jóvenes profesionales – incluyendo estudiantes de postgrado, estudiantes del último año, graduados recientes y estudiantes universitarios – que desean obtener experiencia y construir sus cualidades como líderes trabajando dentro del ámbito del gobierno. El programa se enfoca en las siguientes tres áreas principales: el gobierno, la política y el liderazgo. Su objetivo es controlar y preparar a los líderes jóvenes para sus futuras oportunidades de servicio público, especialmente mediante el fortalecimiento de su comprensión de la AP. Las prácticas para el programa son cargos de tiempo completo y la duración suele ser típicamente de un término académico.

Promovidas por el sector privado, también se llevan a cabo otro tipo de actividades para la construcción de capacidades humanas tales como la de fortalecer la colaboración entre los directores de TICs. Una de estas actividades es la creación y el apoyo de las comunidades de práctica (CoP). A modo de ejemplo, la comunidad de práctica de CIOs de Silicon Valley (CoP-CIO) fue organizada en 1997 con el propósito de cubrir temas relacionados con las funciones y responsabilidades de los CIOs, en especial en lo relacionado con las personas, la tecnología, los procesos y las métricas. Hoy en día, la CoP está compuesta por los directores de TICs de más de veinte empresas privadas diferentes. Los miembros se reúnen una vez al mes para una reunión de medio día, que generalmente incluye presentaciones de expertos en diferentes ámbitos, foros de discusión y espacio para la interacción social. Uno de los resultados concretos producidos por esta CoP es el libro *CIO Wisdom: Best Practices from Silicon Valley* [25]. Otro ejemplo es el de la CoP Silicon Valley Applications/Operations. Esta CoP se inició en 2001 y su membresía es limitada sólo para personas trabajando en TICs con nivel de director. Su organización es similar a la de CoP-CIO, donde los miembros aprovechan los beneficios de un entorno para compartir conocimiento.

Como uno de los referentes mundiales en gobierno electrónico, el gobierno de EE.UU. está involucrado en actividades de colaboración internacional. A modo de ejemplo, una división de la Academia Internacional de CIO está situada en el estado de Virginia y actúa como la Secretaría para la región de las Américas.

2.2.2 Reino Unido

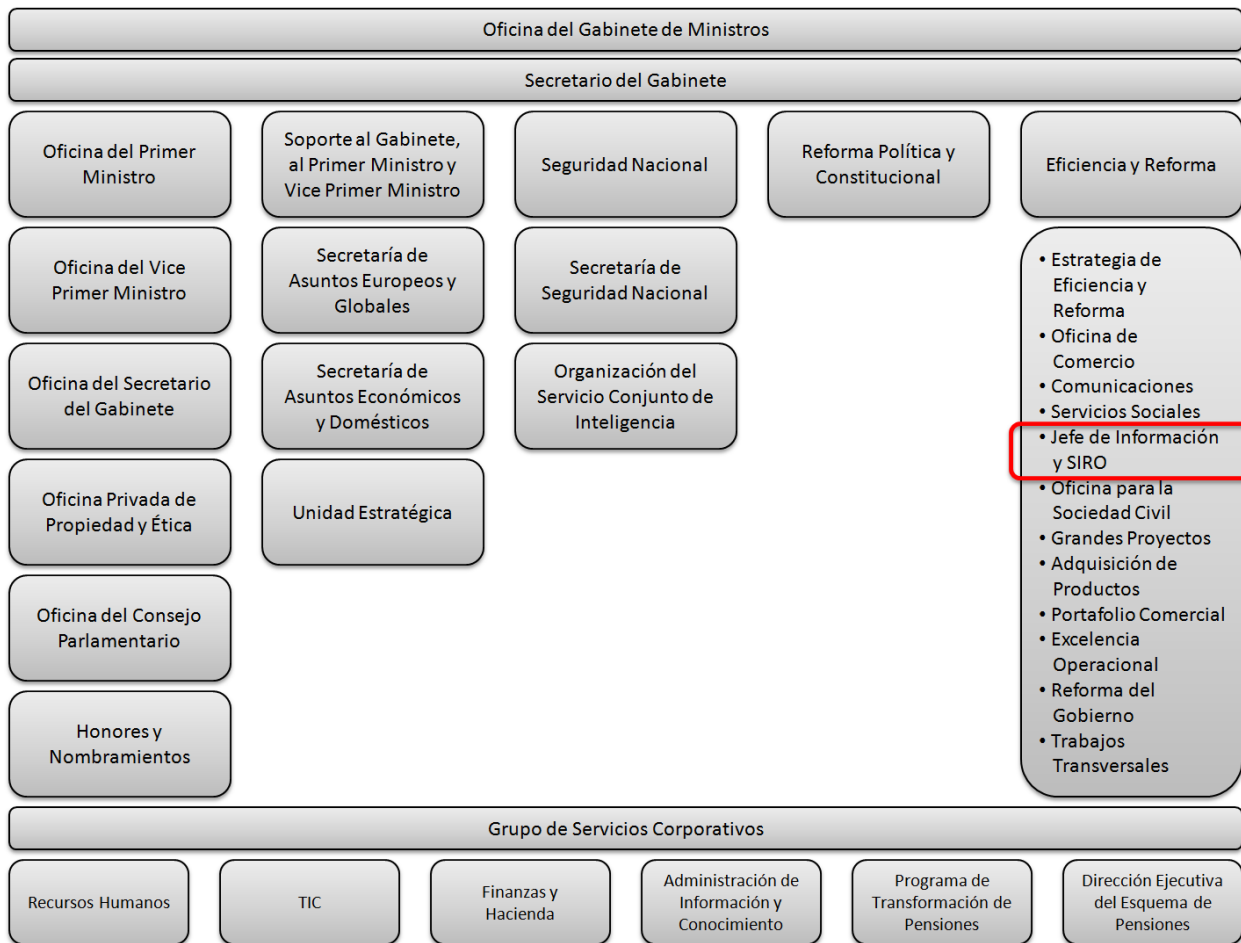
La función del GCIO ha sido adoptada por el gobierno del Reino Unido hace varios años. Para el año 2005, cuando la estrategia de TI llamada "Gobierno Transformacional – Habilitado por TI" [26] se presentó al Parlamento, la Oficina del CIO de Gobierno (OGCIO) ya se encontraba ubicada dentro de la Oficina del Gabinete y los principales departamentos del gobierno habían ya creado la función GCIO y habían reclutado profesionales de TI experimentados para llenar esos puestos mediante concursos abiertos.

En la actualidad, la función del CIO a nivel nacional se ubica dentro de la Oficina del Gabinete, dependiendo del grupo para la Eficiencia y la Reforma. Conformado por el Primer Ministro y 22 ministros del gabinete, la Oficina del Gabinete del Reino Unido es el principal órgano decisorio del gobierno central, responsable de "hacer que el gobierno trabaje mejor" [27]. Dentro del Gabinete, el GCIO nacional es el Jefe de la Oficina del CIO de Gobierno y SIRO (Senior Information Risk Owner), dependiente del COO. En línea con el mandato de la Oficina del Gabinete, el CIO es responsable de liderar mediante el uso de las TICs una transformación y una mejora de la AP del Reino Unido. La Figura 7 ilustra la ubicación de la función de GCIO dentro de la estructura del gobierno.

Para poder cumplir con la responsabilidad asignada, la GCIO necesita tener una visión integral y una buena comprensión de la cartera de proyectos de TI del gobierno. Estos proyectos corresponden a un conjunto de estrategias que deben ser aprobadas por el Parlamento. La estrategia "Gobierno Transformacional – Habilitado por TI" definió la agenda para el período 2005-2010. En enero de 2010, el Consejo de CIO presentó la estrategia para los próximos años llamada "Estrategia de Gobierno TIC – más elegante, más barato, más verde" [28].

La visión de la primera estrategia aprobada en 2005 planteaba el uso de tecnologías para ofrecer mejores servicios públicos y resultados que tienen impacto en la vida cotidiana de los ciudadanos. La estrategia se centraba en ofrecer liderazgo de tecnología en tres áreas principales: 1) la transformación de los servicios públicos para el beneficio de los ciudadanos, las empresas, quienes pagan impuestos y el personal de primera línea, 2) la eficiencia de los servicios corporativos y la infraestructura de las organizaciones de gobierno, y 3) las directrices para lograr una entrega eficaz de tecnología en el gobierno.

Figura 7: Reino Unido – Ubicación del GCIO



Gentileza: [<https://www.gov.uk/government/publications/cabinet-office-staff-and-salary-data-archive>]

La estrategia indica explícitamente que un liderazgo coherente y unido, y la gobernabilidad transversal a todo el gobierno son esenciales para lograr los objetivos de la estrategia. Además, que el liderazgo debe ser proporcionado en muchos niveles de gobierno y que éste debe estar alineado con mayor gobernanza de servicios públicos. Para apoyar estas afirmaciones, la estrategia formalizó la figura del Consejo de CIO [29] con el fin de garantizar que la autoridad de los CIOs fuera reconocida.

El Consejo de CIO es responsable de apoyar la figura del CIO y de reunir a los directores de TI de diferentes partes y niveles del gobierno. Su objetivo es proporcionar un foro en el que las cuestiones comunes relativas a los líderes de TI del gobierno puedan ser compartidas y atendidas. El Consejo está dirigido por el CIO de Gobierno y cuenta con representantes del gobierno central, los organismos gubernamentales y los gobiernos locales. Uno de los factores determinantes del éxito del Consejo fue el fuerte apoyo recibido del gobierno en general, y de la Secretaría del Gabinete, en particular. El Consejo trabaja en diversas corrientes de trabajo, tales como:

- *Gobierno Transformacional* – un programa para la implementación de la estrategia del gobierno;
- *Servicios Compartidos* – un programa para facilitar y mejorar el intercambio de servicios de todo el gobierno;
- *Profesión de TI en el Gobierno* – un grupo profesional encargado de juntar al personal de TI del gobierno;
- *Lograr el éxito* – un programa que intenta proporcionar un mejor liderazgo y oportunidades de desarrollo para los profesionales de TI en el sector público.

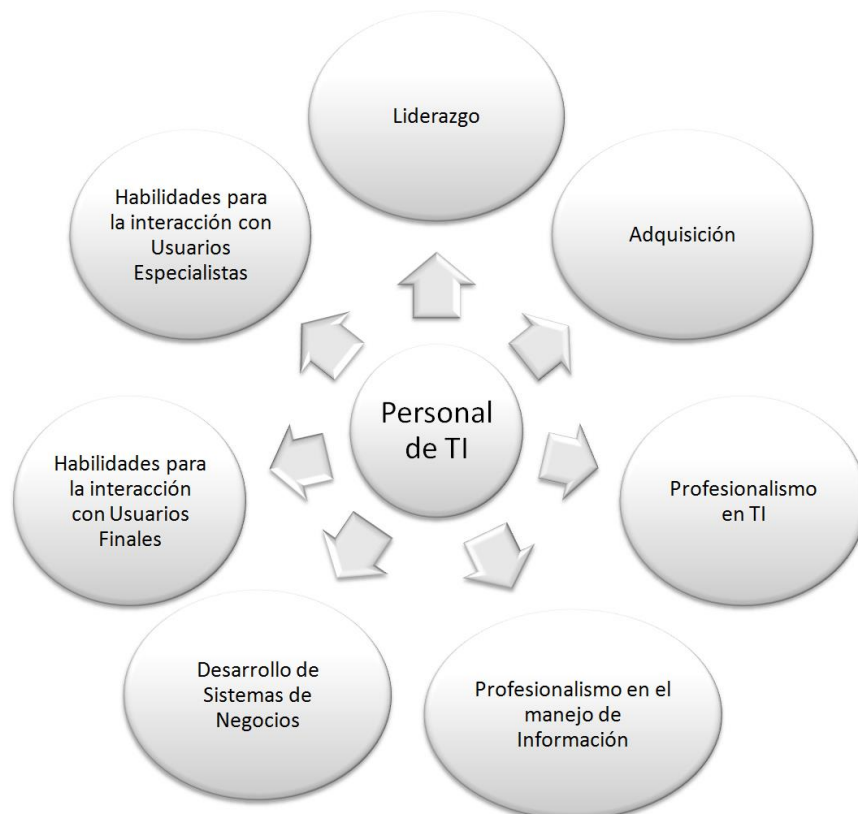
Además de las funciones anteriores, la estrategia específica que el Consejo de CIO debe patrocinar la recolección y difusión de la investigación, el conocimiento y la innovación, y que debe trabajar estratégicamente y dar apoyo al Departamento de Comercio e Industria en la investigación en la transferencia de conocimiento y la vinculación internacional en ciertos asuntos relevantes y áreas de tecnología [26].

Otras estrategias y reglamentos que apoyan la función de GCIO incluyen:

- Gobierno Transformacional y Estrategias Digitales de Gran Bretaña (Transformational Government and Digital Britain Strategies);
- Estrategia Nacional de Aseguramiento (National Assurance Strategy);
- Estrategia de Seguridad Cibernética (Cyber Security Strategy);
- Construyendo el Futuro de Gran Bretaña (Building Britain's Future);
- Excelencia y Justicia (Excellence and Fairness);
- Programa de Eficiencia Operativa (Operational Efficiency Programme); y
- Recomendaciones del Equipo de Trabajo sobre Poder de la Información (Recommendations of the Power of Information Task Force).

Las iniciativas para la construcción de capacidades humanas tuvieron especial consideración por parte del gobierno del Reino Unido. En primer lugar, se identificaron las competencias en TICs necesarias y se las clasificaron en áreas. Estas áreas sirven para identificar los medios apropiados para abordar las necesidades de capacitación. El resultado de este trabajo fue un mapa habilidades, como el que se presenta en la Figura 8.

Figura 8: Reino Unido – Mapa de Habilidades del CIO



El mapa incluye las siguientes áreas: liderazgo, contrataciones, profesionalismo en TI, profesionalismo en manejo información, desarrollo de sistemas de negocios, interacción con usuarios finales, e interacción con usuarios especializados. Esta categorización fue seguida por los programas de construcción de capacidades, los cuales no sólo proporcionaron entrenamiento en áreas específicas de TI, sino que también identificaron las necesidades existentes y desarrollaron entrenamiento a partir de un enfoque holístico y orientado a las personas. Este enfoque ayudó al personal a identificar sus necesidades de capacitación y a recibir entrenamiento específico que requerían para su trabajo. Una lista detallada de las habilidades de TI para cada área se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8: Reino Unido – Necesidades de entrenamiento para los empleados públicos	
Área	Habilidades
Liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> ○ Comprensión estratégica ○ Principios de comercio electrónico ○ Gobernanza de programas y proyectos ○ Integración de administración de proyectos ○ Oportunidades de negocios ○ Rol de la innovación ○ Administración de cambios
Adquisiciones	<ul style="list-style-type: none"> ○ Contrataciones ○ Gestión y configuración de canales ○ Gestión de servicios y rendimiento ○ Acuerdos y negociación ○ Gestión de relaciones / asociaciones ○ Gestión de cadena de provisión ○ Instrumentos financieros ○ Gestión de consultores
Profesionalismo en TI	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestión de proyectos y entregas ○ Gestión de programas ○ Análisis de sistemas y negocios ○ Consultoría y relaciones con los clientes ○ Tecnologías de Internet ○ Integración de sistemas ○ Operación de sistemas ○ Gestión de servicios
Profesionalismo en Información	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ciencias de la información ○ Biblioteconomía ○ Desarrollo de sistemas de gestión ○ Registros y archivos
Desarrollo de Sistemas de Negocios	<ul style="list-style-type: none"> ○ Diseño de procesos de comercio electrónico ○ Gestión de proyectos y programas ○ Desarrollo de casos de negocio ○ Comunicación con stakeholders ○ Gestión de riesgos ○ Gestión de beneficios
Interacción con Usuarios Finales	<ul style="list-style-type: none"> ○ Administración de políticas de información ○ Capacidades de TI para gestión de políticas ○ Gestión de datos en sistemas de operacionales ○ Capacidades de TI en sistemas operacionales
Interacción con Usuarios Especializados	<ul style="list-style-type: none"> ○ Comunicaciones ○ Estadísticas ○ Economía ○ Análisis e Investigación ○ Investigación Operativa ○ Finanzas y Personal

Una iniciativa interesante para el desarrollo de capacidades humanas es el programa Profesión de TI en el Gobierno (Government IT Profession), parte del programa de gobierno sobre Competencias Profesionales (Professional Skills in Government Program) [30], que se inició en 2005. El objetivo del programa es proporcionar un marco de competencias que se utilizará para la definición de puestos de trabajo y carreras profesionales dentro el Servicio Civil. Dirigido a los empleados de TI del gobierno, la iniciativa Profesión de TI en el Gobierno tiene como objetivo preparar y entrenar al personal de TI para poder desarrollar y ofrecer servicios de TI de calidad. También tiene como objetivo satisfacer las necesidades de negocio de la comunidad de CIOs, respondiendo a los comentarios recibidos de los profesionales de TI. Los principales objetivos de la iniciativa incluyen:

- desarrollar un marco de competencias para apoyar el desarrollo profesional de los profesionales de TI del gobierno;
- involucrar activamente a las personas en redes y actividades de tutoría;
- establecer la Academia de TI del Gobierno para dar soporte al desarrollo profesional de los profesionales de TI en el gobierno; e
- identificar los programas de entrenamiento necesarios para proporcionar apoyo al desarrollo de las capacidades de liderazgo para profesionales de TI del gobierno.

Como parte de la iniciativa de la Profesión de TI en el Gobierno y con el objetivo de promover la colaboración entre los empleados del gobierno, el Servicio Civil organizó una CoP llamada "Espacio Comunitario" (Community Space) [31]. Al unirse a esta CoP, los funcionarios públicos cooperan y comparten experiencias y buenas prácticas.

Más allá de los programas de formación encarados por el gobierno, las instituciones académicas también contribuyen a la construcción de capacidades de los directores de TI. Un ejemplo es la Maestría en Liderazgo de la Información [32], otorgada por el Centro para el Liderazgo de la Información de la City University London. El rasgo distintivo de este programa es que los cursos son dictados por académicos y también por profesionales de la industria. El programa se dicta con modalidad de tiempo parcial durante los fines de semana e incluye nueve módulos que cubren cinco temas principales, que se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9: Reino Unido – Contenidos de la Maestría en Liderazgo de la Información	
Tema	Módulo
Rol y Contexto	<ul style="list-style-type: none"> ○ El líder de información en las organizaciones ○ El líder de información en la sociedad
Estrategia y Transformación	<ul style="list-style-type: none"> ○ Información, transformación y cambio ○ Estrategia y Gobernabilidad
Entrega	<ul style="list-style-type: none"> ○ Administración y entrega de servicios ○ Administración de carteras de proyectos y programas
Administración	<ul style="list-style-type: none"> ○ Seguridad y Riesgos de la información ○ Legalidad y Conformidad de la información
Liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> ○ Desarrollo profesional y Liderazgo

La Oficina del CIO del Gobierno Británico (OGCIO) es un miembro activo de la comunidad internacional. A modo de ejemplo, la nueva estrategia de TICs tiene una sección completa destinada a la alineación internacional y la coordinación. Ya que el Reino Unido es visto como uno de los líderes en el uso TICs en el gobierno, se han propuesto varias iniciativas que buscan compartir su experiencia con otros gobiernos de todo el mundo. De manera similar, el gobierno considera que el aprendizaje de sus pares internacionales ayuda al Reino Unido a mejorar e innovar en nuevas áreas. Por tales razones, el gobierno del Reino Unido colabora con varias organizaciones bien reconocidas a nivel internacional, entre ellas:

- Red para altos funcionarios de gobierno electrónico de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD Network for Senior e-Government Officials);
- Grupo 5-Naciones CIO (5-Nations CIO Group), donde están incluidos los órganos de gobierno más importantes de Australia, Canadá, Estados Unidos, Nueva Zelanda y el Reino Unido;
- Consejo Internacional para TI en la Administración de Gobiernos (International Council for IT in Government Administration);
- Red Europea de Administración Pública (European Public Administration Network).

Además, la OGCIO colabora de manera comprometida con la Unión Europea (EU): supervisa la entrega de Servicios de Gobierno Electrónico Europeos a las administraciones públicas, las empresas y los ciudadanos [33] y apoya las Declaraciones Ministeriales de Gobierno Electrónico i2010, que son parte de la estrategia de la EU para el desarrollo de información y tecnología de la comunicación. La OGCIO actúa además como la secretaria del Grupo de Interés Europeo. La misión del Grupo es ser el espacio donde los conocimientos y las mejores prácticas pueden ser compartidas y donde los problemas y las soluciones comunes para superar los obstáculos en la ejecución de proyectos y programas de TICs de la EU pueden ser discutidos. Adicionalmente, la OGCIO ha estado históricamente involucrada en el intercambio de conocimiento y las mejores prácticas con la OECD [34].

2.2.3 Ontario, Canadá

Desde el desarrollo de la Estrategia de Tecnología de la Información [35] en 1998, el gobierno de Ontario definió la posición de un CIO Corporativo para dirigir todas las cuestiones relacionadas con las TIC en el gobierno. Para implementar esta estrategia, se definió un nuevo modelo de organización que incluye la creación de la Oficina del Jefe Corporativo de Información y Tecnología de la Información dentro del Ministerio de Servicios de Gobierno (MGS) y un conjunto de clusters que agrupan los ministerios y las agencias del gobierno [36].

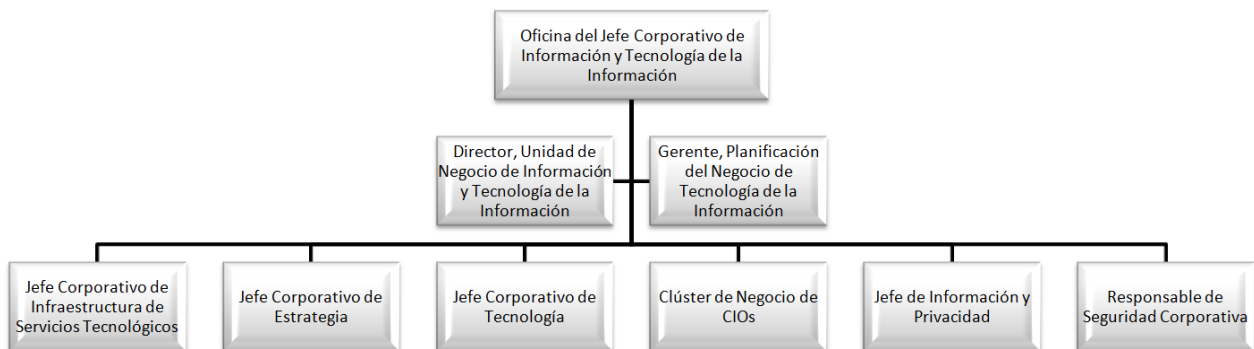
La misión del CIO Corporativo es proporcionar liderazgo corporativo de gestión de la información y tecnología de información en el gobierno de Ontario. Las responsabilidades asignadas a la función incluyen:

- la planificación y el desarrollo estratégico,
- la formulación de políticas,
- el control,
- el desarrollo de la arquitectura y de la infraestructura de TICs,
- la definición de estándares comunes, y
- la seguridad y las contrataciones relacionadas con TICs.

Además, el CIO Corporativo es responsable de apoyar la implementación de la estrategia de gobierno electrónico y la Estrategia de Ontario para la Economía Digital.

Para apoyar al CIO Corporativo en el cumplimiento de sus responsabilidades, la Oficina del Jefe Corporativo de Información y Tecnología de la Información está organizada internamente como se presenta en la Figura 9.

Figura 9: Ontario, Canadá – Organización interna de la oficina del CIO Corporativo



La Oficina del Jefe Corporativo de Infraestructura de Servicios Tecnológicos es responsable de proveer una infraestructura común tanto de información y tecnología de la información, como de productos y servicios de telecomunicaciones capaces de apoyar la misión y las operaciones críticas de negocio de la AP de Ontario (Ontario Public Service).

La Oficina del Jefe Corporativo de Estrategia es responsable de proporcionar liderazgo en el desarrollo de estrategias, políticas y normas transversales a toda la AP. También es responsable de la planificación de estrategias de gobierno electrónico que estén alineadas con la dirección del gobierno.

La Oficina del Jefe Corporativo de Tecnología es responsable de: 1) proporcionar liderazgo en la planificación de la arquitectura de información y tecnología de la información, 2) mejorar la seguridad de la calidad, 3) decidir la planificación y la adopción de tecnología, 4) realizar gestión de la tecnología, y 5) asegurar que la especificación de la información crítica y los estándares de tecnología de la información se desarrollen de manera integrada.

El Cluster de Negocio de CIOs agrupa a CIOs pertenecientes a agencias gubernamentales relacionadas.

El Jefe de Información y Privacidad es responsable de la elaboración e implementación de estándares y prácticas para la gestión de los activos de información del gobierno, incluyendo las definiciones de acceso a información del gobierno y la protección de información personal.

El Departamento de Seguridad Corporativa se encarga de proteger y asegurar la información del gobierno y la infraestructura de tecnología de la información.

Antes de la definición de la estrategia de 1998, cada ministerio se desarrollaba y operaba su propia infraestructura de TIC. Para eliminar la duplicidad de esfuerzos entre y dentro de los ministerios, el personal de TI de los ministerios fue reorganizado en clusters, donde cada cluster representa las necesidades de varios ministerios con negocios u objetivos políticos comunes. Como resultado de esta reorganización, se crearon los siguientes ocho clusters:

- *Cluster Central de las Agencias* – proporciona apoyo a las organizaciones centrales de la Oficina del Gabinete, al Ministerio de Finanzas, al Ministerio de Hacienda, y al Ministerio de Energía e Infraestructura.
- *Cluster de Servicios Comunitarios* – proporciona apoyo al Ministerio de Ciudadanía e Inmigración, Ministerio de Cultura, Ministerio de Educación, Ministerio de Asuntos Municipales y Vivienda, Ministerio de Turismo, Ministerio de Capacitación, Colegios y Universidades, Secretaría de la Tercera Edad, y la Dirección de la Mujer.
- *Cluster de Servicios al Gobierno* – proporciona apoyo al Ministerio de Servicios Gubernamentales.
- *Cluster de Servicios de Salud* – proporciona apoyo al Ministerio de Salud y Cuidados a Largo Plazo, y al Ministerio de Promoción de la Salud.
- *Cluster de Justicia* – proporciona apoyo al Ministerio de la Fiscalía General y el Ministerio de Seguridad de la Comunidad y Servicios Correccionales.
- *Cluster de Tierra y Recursos* – proporciona apoyo al Ministerio de Asuntos Aborígenes, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Asuntos Rurales, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Recursos Naturales, y al Ministerio de Desarrollo del Norte, Minas y Montes.
- *Cluster de Economía y Transportes* – proporciona apoyo al Ministerio de Trabajo, al Ministerio de Desarrollo Económico y Comercio, al Ministerio de Investigación e Innovación, al Ministerio de Servicios al Consumidor, y al Ministerio de Transporte.
- *Cluster de los Niños, los Jóvenes y los Servicios Sociales* – proporciona apoyo al Ministerio de Servicios Comunitarios y Sociales, al Ministerio de la Infancia y Servicios para Jóvenes, y a la Oficina de Asuntos de la Francofonía.

Para cada uno de estos grupos se creó la figura del CIO. Además, se especificaron el rol del CIO y sus responsabilidades. Los CIO corporativos de los grupos se reportan directamente con el responsable de los clústeres y con el CIO Corporativo.

Un desafío importante que enfrentó el gobierno de Ontario fue la dificultad para contratar y retener profesionales calificados de TICs y, en particular, la retención de los líderes exitosos. Para superar este reto, el gobierno llevó a cabo distintos tipos de iniciativas, como el desarrollo planes de carrera para el personal, ofreciendo programas de capacitación para el personal y programas de pasantías para jóvenes. Un ejemplo de estas iniciativas es el Programa de Pasantías de TI [37] que tiene dos años de duración y está destinado a atraer a los profesionales que están comenzando sus carreras, ofreciéndoles oportunidades para fortalecer sus capacidades técnicas, de comunicación y de gestión.

Además de las iniciativas del gobierno, se crearon una serie de proyectos educativos que tienen como objetivo desarrollar las capacidades humanas para el liderazgo de TI. Una de estas iniciativas es el Programa de Desarrollo de Liderazgo de TI [38], que es un programa de nivel universitario que busca preparar a los gerentes de tecnología y líderes de TI para hacer frente a los desafíos que enfrentan las organizaciones actuales. El programa se dicta desde el

año 2004 y está organizado en conjunto por la Ted Rogers School of Information Technology Management de la Universidad Ryerson (Toronto, Ontario) y el CIO Summit – un foro para altos ejecutivos de TI. El programa está organizado en los siguientes tres módulos de cuatro días de duración cada uno: 1) Foco en la Estrategia, la Innovación y el Liderazgo; 2) Alineando TI con el Negocio; y 3) Cumpliendo la Promesa: Respuestas Realistas para Resultados Increíbles. Otras instituciones, al igual que el CIO Summit, también ofrecen cursos para CIOs y líderes de TI. A modo de ejemplo, el Programa Avanzado para la Eficiencia de Ejecutivos de TI [39] está dirigido al fortalecimiento del conocimiento y las habilidades de los CIOs y los líderes de TI. El programa es dictado íntegramente por CEOs y es impartido durante cuatro días, combinando actividades prácticas y trabajo en equipos para el análisis de casos de estudio. El programa cuenta con número limitado de participantes (no más de 16) y el costo inscripción es de alrededor de USD5000. Una de las condiciones para la inscripción a este programa es haber aprobado el Programa de Desarrollo de Liderazgo de TI mencionado anteriormente.

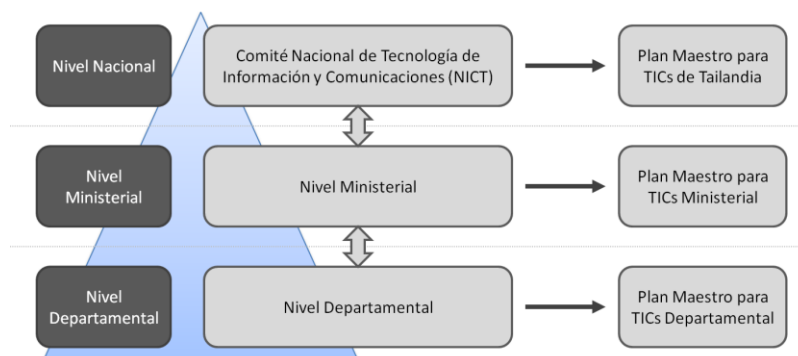
Para garantizar el apoyo de la comunidad de GCIOs, Ontario tiene una sección de la Asociación de CIOs de Canadá (CIOCAN) [18] – una organización destinada a la creación de oportunidades de desarrollo profesional para los CIOs y directores de TI de alto nivel. La asociación les proporciona a los CIOs un espacio para establecer contacto con sus pares y para poder intercambiar experiencias. CIOCAN organiza conferencias, seminarios, teleconferencias, foros y otros eventos especiales que tienen como objetivo promover el desarrollo profesional de sus miembros y el trabajo comunitario entre ellos. Ejemplos de estas actividades son: 1) seminarios electrónicos mensuales – que se transmiten a través de Internet y permiten a los miembros a asistir e interactuar desde sus oficinas, y 2) los foros de CIOs – donde los CIOs se reúnen durante dos días y comparten sesiones, mesas redondas y otras actividades sociales. Otra iniciativa del gobierno es la promoción de las CoPs en línea. El gobierno de Ontario ha trabajado en colaboración con la Oficina de Servicios Compartidos (Shared Services Bureau) para crear páginas web dedicadas dentro de los portales del gobierno – como MyOPS (Portal del Empleado del Gobierno de Ontario), donde se anuncian los órdenes del día y las actas de las reuniones. También se ofrecen espacios para foros de discusión y enlaces a recursos útiles.

2.2.4 Tailandia

La figura del CIO se introdujo en el gobierno de Tailandia en el año 2002. En ese entonces, el Plan Maestro de TICs para los siguientes 5 años fue desarrollado con el objetivo de regir todas las decisiones relacionadas con las TICs en el país. El plan se componía de siete estrategias de las cuales una, estaba relacionada con la implementación de un gobierno electrónico. Esta estrategia fue implementada a través de varias iniciativas, entre las que se pueden destacar las dos siguientes: 1) la asignación a los CIOs del papel principal para liderar el desarrollo del gobierno electrónico, y 2) la aprobación de una serie de leyes para apoyar el desarrollo de las TICs.

Basado en el Plan Maestro para TICs del 2002, el Consejo de Ministros introdujo un nuevo Ministerio – el Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), responsable de desarrollar y apoyar los procesos basados en las TICs para el gobierno, las empresas y la educación. También definió la función del CIO en diferentes niveles de la estructura de gobierno – nacional, ministerial, departamental y en las empresas públicas. El resultado fue una estructura organizacional de 3 capas, responsables de las TICs. Sus áreas de responsabilidad se representan en la Figura 10.

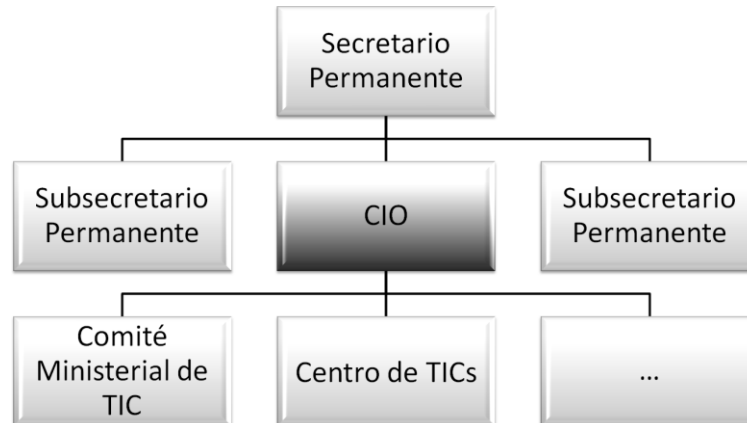
Figura 10: Tailandia – Estructura Organizacional de TI



Continuando el Plan 2002-2006, un segundo Plan Maestro para las TICs para el período 2009-2013 fue diseñado por el Ministerio de las TICs y aprobado por el Consejo de Ministros en agosto de 2009. También se solicitó a cada ministerio, departamento, empresa del estado, órgano de la administración local y agencia relacionada que produjera su propio plan de TICs, el cual debe estar alineado con el Plan Maestro del gobierno.

La posición del GCIO fue estratégicamente situada en un nivel de toma de decisiones dentro de la estructura jerárquica gubernamental. Por ejemplo, a nivel ministerial, el CIO se ubica al mismo nivel que los Secretarios Permanentes Adjuntos del Ministerio. La estructura organizativa a nivel ministerial se representa en la Figura 11.

Figura 11: Tailandia – Estructura de TICs a nivel ministerial



Para apoyar a los CIOs de los ministerios se creó el Comité Ministerial de TIC. Este Comité está integrado por los CIOs departamentales, es presidido por el CIO ministerial, y cuenta con el apoyo del Centro de TICs.

La principal responsabilidad asignada al GCIO es diseñar y controlar la implementación de planes de desarrollo de TI unificados para todo el gobierno. Además de esto, el GCIO es responsable de:

- presidir el Comité de TIC de organización;
- definir la misión y visión de la organización;
- definir las políticas y los estándares para las TICs;
- formular el Plan Maestro de TICs para la organización;
- autorizar y asignar presupuesto para los proyectos de TIC;
- monitorear y supervisar la integración de los sistemas;
- evaluar los sistemas de información de la organización, e
- informar los avances en el área al CEO.

El marco legal que le da soporte a la función del GCIO incluye las siguientes leyes: Ley de e-Transacción, Ley de Delitos Informáticos, Ley de la Infraestructura Nacional de Información, Ley de Protección de Datos, y la Ley de Transferencias Electrónicas de Fondos.

Además, el gobierno también publicó un conjunto de reportes de buenas prácticas que tienen por objetivo fortalecer las funciones del CIO de Gobierno. Las mejores prácticas publicadas incluyen un Procedimiento para la Defensa del Presupuesto, Prácticas para la Adquisición de TICs, el Manual de Especificación de Estándares de TIC, el Manual del Plan Maestro Integrado de TIC, y el Manual de Eficiencia del CIO.

Muchas iniciativas fueron llevadas a cabo por el gobierno para la construcción de capacidades humanas, incluyendo el desarrollo de una serie de programas de entrenamiento intensivo que fueron impartidos a más de quinientos CIOs. Los programas de entrenamiento fueron gestionados conjuntamente por la Oficina de la Comisión del Empleado Público, el Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación, y el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Los temas que cubría el programa obligatorio de dos semanas de capacitación eran:

- Tendencias en TIC
- Funciones y responsabilidades de los CIOs
- Políticas de TICs en Tailandia y en el extranjero
- e-Commerce, e-Government
- Gestión de Proyectos de TI
- Gestión del Conocimiento
- Reingeniería de Procesos de Negocio
- Legislación de TIC
- Redes de Computadoras e Internet
- Subcontrataciones / Adquisición
- Seguridad de la Información

El programa también incluyó visitas a organizaciones, ejercitación práctica sobre aplicaciones de TI, y talleres y grupos de discusión sobre temas de TIC coyunturales. Para complementar los programas del gobierno, otras instituciones como el Colegio de Innovación Educativa (CIE) de la Universidad Thammasat [40] fueron designadas para ofrecer cursos de capacitación para GCIOs. Del mismo modo, la Comisión de Servicios Civiles y el Centro Nacional de Electrónica y Tecnología Informática (NECTEC) establecieron alianzas para la formación de CIOs. En particular, la Universidad de Thammasat desarrolló el programa de postgrado interdisciplinario en Gestión de la Tecnología. El objetivo del programa es proporcionar a los participantes los conocimientos, las capacidades y las habilidades necesarias para desempeñar con éxito las funciones de liderazgo y de gestión de la tecnología. El programa cubre una amplia gama de áreas, incluyendo la Gestión de las Telecomunicaciones, Gestión de Tecnología, Gestión Informática, Gerencia de Ingeniería y Tecnología de Ventas. La lista completa de los cursos se presenta en la Tabla 10.

Con el doble propósito de construir capacidades para los CIOs y al mismo tiempo proporcionarles apoyo comunitario, el gobierno también ha llevado a cabo iniciativas como foros y talleres para CIOs. Ambas actividades promueven encuentros regulares entre GCIOs, creando un espacio para discutir novedades de tecnología y fomentar el intercambio de ideas y buenas prácticas. Estos foros y talleres se suelen desarrollar entre tres y cuatro veces al año, y se puede participar tanto presencialmente como por videoconferencia. Otras iniciativas relacionadas incluyen conferencias, visitas a las principales organizaciones de TI, talleres de intercambio de ideas y boletines mensuales.

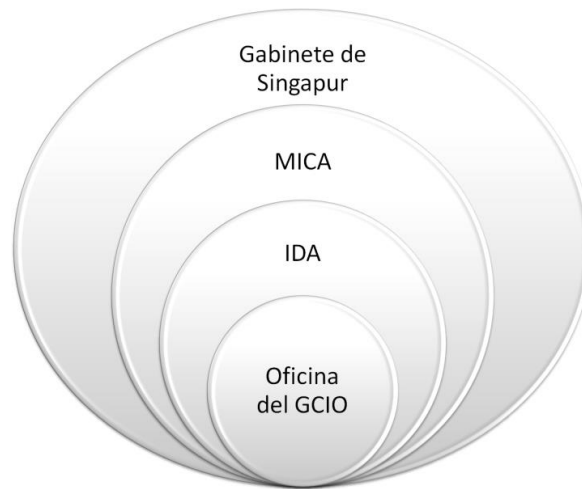
El gobierno de Tailandia también promueve la colaboración internacional. Por ejemplo, desde el año 2006, Tailandia tiene la Secretaría de la IAC [41]. En particular, NECTEC – un centro nacional especializado del Ministerio de Ciencia y Tecnología, representa a la Academia por el sudoeste y sudeste de Asia. Tailandia también tiene una delegación de la Sociedad de Internet [42], una asociación profesional fundada en 1991 con más de 100 organizaciones en 180 países diferentes. La asociación organiza seminarios, ofrece capacitación a los miembros y publica revistas. Algunos seminarios como "Business-Minded CIO Leading", "Major ICT Leadership from HM the King of Thailand" y "Production Planning Strategies and Human Resource Development in Thailand" se llevaron a cabo para los CIOs y los líderes de TI de Tailandia y la región. Adicionalmente, Tailandia tiene dependencias de reconocidas instituciones internacionales, como la Association for Computer Machinery (ACM) y la Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), quienes también ofrecen seminarios y capacitación para profesionales de TI.

Tabla 10: Tailandia – Master en Gestión de Tecnología	
Grupo	Habilidades
Cursos Obligatorios	<ul style="list-style-type: none"> ○ Seminario de Ética para Ejecutivos ○ Seminario en Gestión y Tecnología Estratégica ○ Principios de Gestión de la Tecnología ○ Economía de la Tecnología ○ Finanzas y Contabilidad de Tecnología de Gestión ○ Recursos Humanos y Organización para la Gestión de la Tecnología ○ Métodos de Investigación y Análisis Cuantitativo ○ Marketing de Tecnología de Gestión ○ Tecnología de Gestión de Proyectos
Cursos Optativos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis de Decisiones y Resolución de Problemas ○ Leyes y Políticas de Telecomunicaciones ○ Finanzas Corporativas y de Inversión para la Gestión de la Tecnología ○ Transferencia de Tecnología ○ Gestión Ambiental ○ Gestión de la Producción ○ Gestión de la Energía ○ Comercio Internacional ○ Sistemas Expertos de Gestión ○ Seminario sobre Gestión de la Tecnología
Gestión de Telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> ○ Principios de telecomunicaciones ○ Innovación en Tecnología de la Información y las Comunicaciones ○ Revisión industrial de las Aplicaciones de Telecomunicaciones
Gestión de Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestión de la Calidad ○ Gestión de Investigación y Desarrollo (I + D) ○ Gestión de la Innovación y Tecnología
Gestión Informática	<ul style="list-style-type: none"> ○ La Tecnología Informática para la Gestión y la Ingeniería ○ Gestión de Tecnología de la Información ○ Internet y Comercio Electrónico
Gerencia de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestión de la Calidad ○ Investigación Operaciones en Ingeniería y Gestión ○ Análisis de Productividad para Ingeniería
Tecnología de Ventas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestión de Empresas de Ventas ○ Planificación y Control de Mercaderías ○ Gestión de la Cadena de Suministro

2.2.5 Singapur

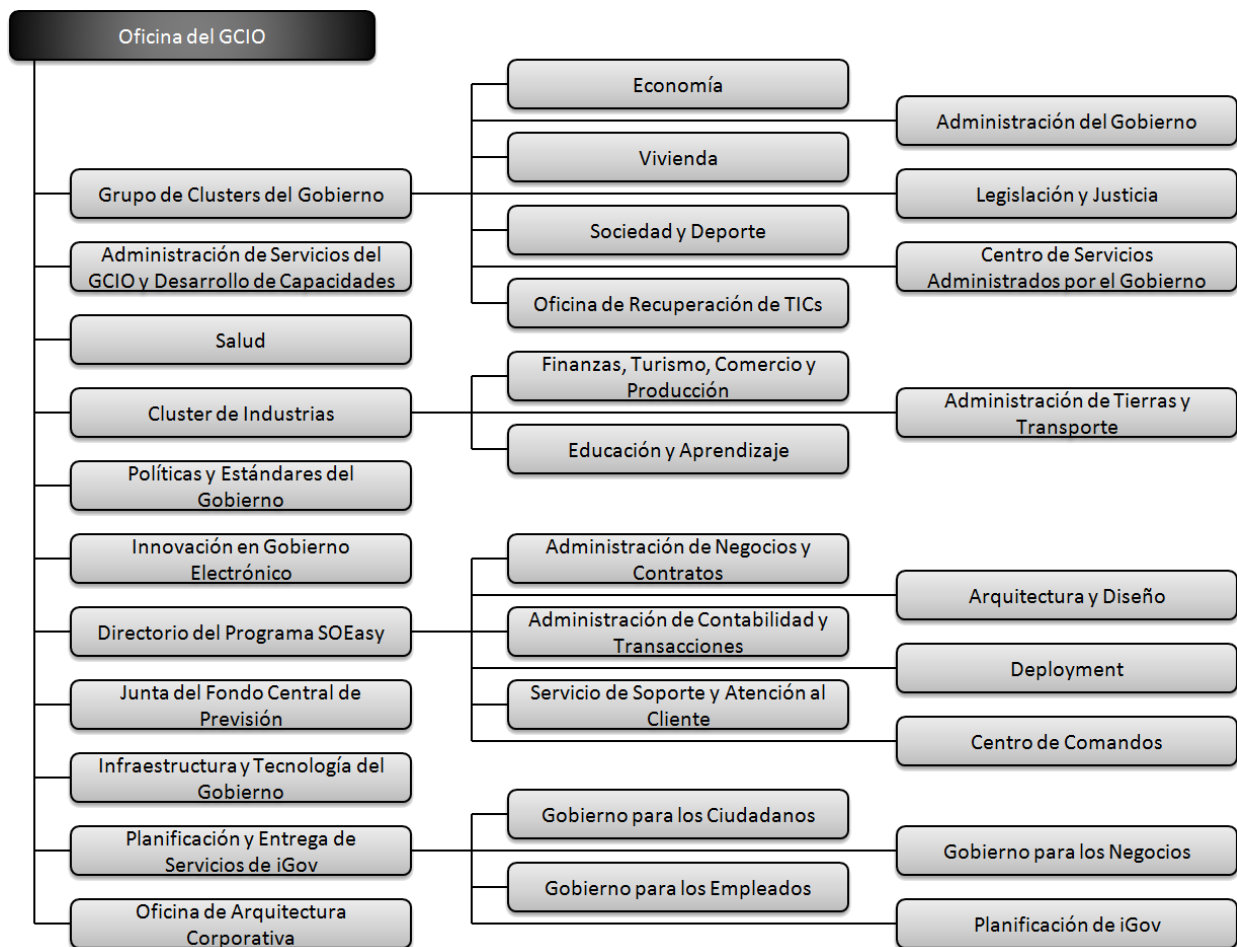
El gobierno de Singapur estableció la Oficina del GCIO (GCIO Office Wing) para que sea la encargada de la ejecución de todas las iniciativas relacionadas con las TICs. La Oficina se encuentra dentro de la Infocomm Development Authority (IDA), que es responsable del desarrollo de la industria TIC en Singapur [43]. A su vez, IDA se encuentra ubicada dentro del Ministerio de Información, Comunicación y las Artes, que forma parte del Consejo de Ministros (MICA), y el cual es encabezado por el Primer Ministro. Esta relación se muestra en la Figura 12.

Figura 12: Singapur – Ubicación de la Oficina del GCIO



Internamente, la Oficina del GCIO se organiza en departamentos y divisiones, cada una de ellas cubriendo diferentes áreas y dominios donde las TIC juegan un papel importante en el gobierno. La organización interna de la Oficina del GCIO se presenta en la Figura 13.

Figura 13: Singapur – Estructura organizacional de TIC



Algunas de las responsabilidades asignadas a la Oficina del GCIO incluyen:

- realizar los planes maestros de TIC;
- planificar los proyectos;
- desarrollar los sistemas y las capacidades de las TIC;
- supervisar los estándares, las políticas y los procedimientos de TI; y
- gestionar la seguridad de la infraestructura de las TIC.

Para fortalecer las capacidades del personal que lidera proyectos TIC, el gobierno promueve varias iniciativas, como el apoyo a la comunidad y programas educativos. Un ejemplo de las iniciativas para proporcionar apoyo de la comunidad fue la creación de la Information Technology Management Association (ITMA). ITMA es una asociación profesional que representa a los líderes de TI del sector público y privado de Singapur [44]. ITMA fue creada en 1998 y actualmente cuenta con más de doscientos miembros. El objetivo principal de la asociación es promover la comunicación entre sus miembros con el fin de compartir conocimientos y experiencias en la gestión de TI mediante la utilización de foros, boletines informativos, talleres, seminarios, viajes de estudio, conferencias y charlas sociales, entre otras actividades. Ejemplos de las actividades realizadas por ITMA son: 1) el Toastmaster Club, 2) el taller anual de CIOs, y 3) seminarios sobre las mejores prácticas anuales en TI. Las actividades se explican a continuación.

El Toastmaster Club proporciona un foro para que los CIOs se puedan encontrar regularmente. El objetivo del Club es mejorar las habilidades de comunicación de los líderes de TI, considerada como una habilidad clave para el éxito del GCIO. Los miembros del Toastmaster Club se reúnen el tercer viernes de cada mes y, además de las actividades regulares, comparten una cena y un refrigerio, entretenimientos que permiten un entorno propicio para la interacción y el intercambio de ideas, problemas y experiencias.

El Taller Anual de CIOs reúne a los líderes de TI de la región para compartir buenas prácticas y fomentar la creación de redes. Algunos de los temas centrales de los talleres incluyen la evolución de la posición del CIO (2004) y los desafíos, innovaciones y oportunidades para los CIOs (2008).

Los seminarios sobre las Mejores Prácticas Anuales en TI crean una oportunidad para que los oradores de diferentes organizaciones – incluyendo el gobierno – puedan presentar sus mejores prácticas en temas relevantes como la estrategia, la arquitectura, el desarrollo, el deployment, la gestión y la gobernanza.

En cuanto al segundo tipo de iniciativas – los programas educativos – hay varias instituciones y programas destinados a la educación de los CIOs y líderes de TI. La Universidad Nacional de Singapur (NUS) cuenta con dos institutos que ofrecen capacitación para ejecutivos y líderes de TI – el Instituto de Ciencias de Sistemas (ISS) [45] y la Lee Kuan Yew School of Public Policy (SPP) [46]. El primero ofrece seminarios, cursos, programas de posgrado, y servicios de consultoría en temas sobre innovación, tecnología y gestión. Los seminarios están dirigidos a profesionales y ejecutivos de negocios y se categorizan en tres áreas principales que son: 1) la innovación, 2) la tecnología, y 3) la gestión. Su duración es de aproximadamente 4 horas y la inscripción es accesible (unos USD 20). Los cursos se agrupan en las siguientes áreas:

- Arquitectura e Integración
- Alineación de TI a los Negocios
- Seguridad de la Información
- Sistemas Inteligentes
- Gestión de TI
- Subcontratación de TI

- Gestión de Proyectos de TI
- Procesos y Gestión de la Calidad
- Planificación Estratégica de TI
- Gestión de Datos
- Gestión del Conocimiento
- Internet y las Tecnologías de Integración

Algunos ejemplos de cursos son: 1) Planificación estratégica de TI – 3 días, 8hs. por día, 2) Gobernanza de TI y Liderazgo – 3 días, 8hs. por día, e 3) Introducción a la Planificación Estratégica de TICs – 1 día, 6hs. Además, ISS ofrece certificaciones profesionales en diferentes campos, incluyendo gestión de proyectos, arquitectura corporativa, seguridad electrónica, y subcontrataciones.

Complementando la oferta de ISS, SPP también ofrece oportunidades de capacitación para los líderes de TI y los diseñadores de políticas. Se ofrecen dos tipos de programas: de postgrado y de educación ejecutiva.

Los programas de postgrado tienen como objetivo satisfacer las necesidades de formación de los actuales y futuros líderes. Se ofrecen tres programas de postgrado: 1) Master en Políticas Públicas (MPP) – un programa de un año dirigido a los futuros líderes de servicios públicos interesados en la política pública, 2) Master en Administración Pública (MPA) – un programa de un año de duración dirigido a los profesionales que se encuentran en la mitad de sus carreras y que trabajan en la gestión y la toma de decisiones, con un fuerte énfasis en el fortalecimiento de las habilidades para análisis de políticas y la capacidad de liderazgo, y 3) Master en Gestión Pública (MPM) – se centra en la mejora de las habilidades de los directivos que trabajan en el ámbito de la buena gobernanza.

Los programas de educación ejecutiva están destinados a satisfacer las necesidades de liderazgo y las capacidades de gestión de profesionales de organizaciones públicas y privadas. Un ejemplo de este tipo de programas es el Programa de Alta Dirección en Liderazgo y Gobernanza. El programa está dirigido a gerentes de alto nivel en las organizaciones públicas y privadas, tiene una duración de un mes, y se desarrolla conjuntamente con la Escuela de Asuntos Internacionales y Públicos de la Universidad de Columbia, Estados Unidos. Otro ejemplo es el Programa Global de Líderes, que es un programa de desarrollo de liderazgo ofrecido en colaboración con el Instituto Global del Mañana (GIFT). El programa se centra particularmente en el estudio de casos reales de colaboración público-privada en la región del Sudeste de Asia.

Como parte de la colaboración y la promoción internacional, el gobierno de Singapur creó, en asociación con la NUS, el Centro de Liderazgo de Gobierno Electrónico (eGL). El objetivo de eGL es compartir el conocimiento y las lecciones aprendidas en la implementación de e-Government [47]. El centro organiza actividades y cursos sobre aspectos teóricos y prácticos de gobierno electrónico. Un ejemplo es el Programa de Capacitación para CIOs sobre la Planificación Estratégica y la Gestión de TI [48], patrocinado por el Programa de Cooperación del Ministerio de Relaciones Exteriores de Singapur. El objetivo del programa es dotar a los actuales y potenciales CIOs de gobierno con las habilidades y prácticas que les permitan iniciar, planificar y gestionar proyectos de TI a nivel nacional y empresarial. Este programa fue dictado por primera vez en 2001 y ha servido para desarrollar las capacidades de los recursos humanos de más de 130 países diferentes.

Otro ejemplo de la contribución de Singapur a la comunidad internacional es el Programa de Desarrollo Ejecutivo para CIOs [49]. Su objetivo es ayudar a los CIOs para articular y concretar la visión de TI para impulsar el cambio transformacional en sus organizaciones. El programa tiene una duración de diez días y los temas principales se presentan en la Tabla 11.

Tabla 11: Singapur – Programa de Desarrollo Ejecutivo para CIOs

Número	Tema
1	Estrategia de TI y Liderazgo
2	Gestión de Riesgos Empresariales
3	Comprensión de los Marcos Jurídicos
4	Arquitectura Corporativa
5	Administración de Carteras de Proyectos de TI
6	Estrategias de Contrataciones
7	Gestión de Servicios de TI
8	Medición del Valor de TI y su Gestión
9	Gestión del Capital Humano de TI y su Rendimiento

Otros programas de entrenamiento ofrecidos por eGL son el Programa de Administración de Gobierno Electrónico [50] y el Programa de Planificación y Definición de Planes Maestros para Gobierno Electrónico [51]. El primero es un programa teórico y práctico de diez días de duración que tiene como objetivo compartir las estrategias, los diseños y las implementaciones realizadas por Singapur y otros países en la implementación del gobierno electrónico. Los temas principales que se cubren son: 1) Principios de Gobernanza, 2) Enfoques y Tendencias en Gobierno Electrónico, y 3) Dirección de la Implementación del Gobierno Electrónico. El segundo programa tiene cinco días de duración y está dirigido a los funcionarios públicos involucrados en la implementación de iniciativas de gobierno electrónico en sus países. El programa comprende el análisis de casos de estudios reales, y visitas e interacción con profesionales y pares. Algunos de los temas que se cubren incluyen: 1) El establecimiento de marcos regulatorios para gobierno electrónico, 2) La posibilidad del gobierno electrónico a través del intercambio de datos y la gobernanza, y 3) Conducción de las implementaciones de gobierno electrónico.

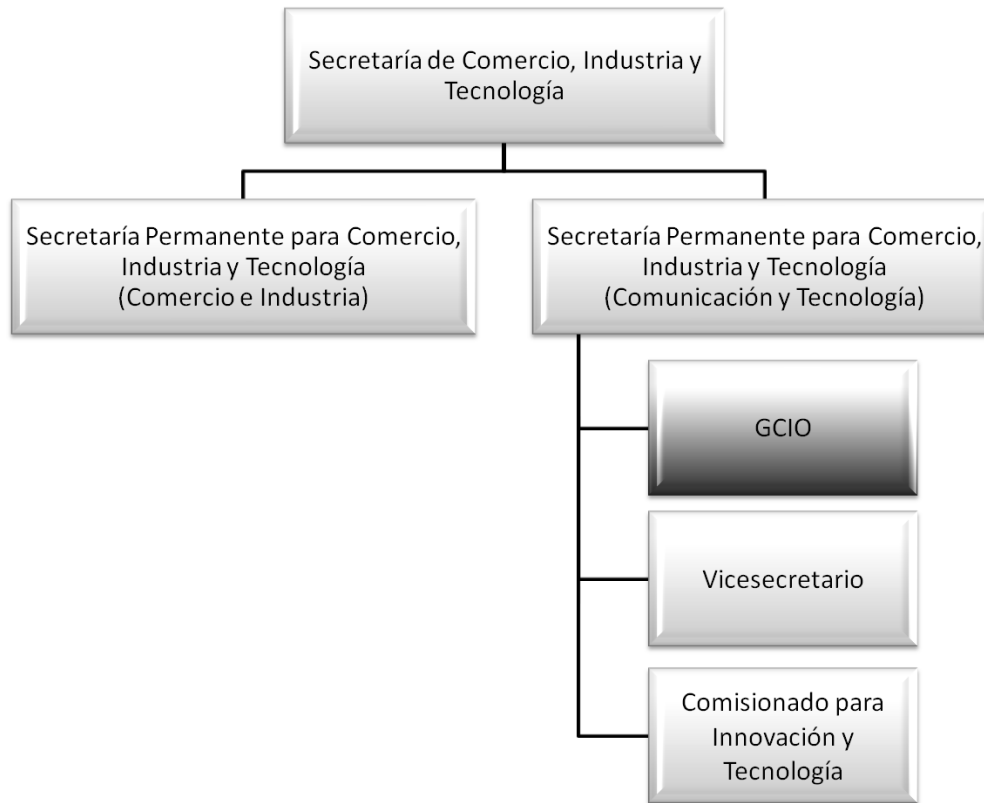
Otra de las actividades internacionales llevadas adelante por SPP para el desarrollo de capacidades humanas es el programa llamado "Decisiones, Acciones, Resultados: Liderazgo en el Gobierno Local" (DARE). El programa DARE se lleva a cabo en colaboración con el Instituto del Banco Mundial y el Programa de Cooperación perteneciente al Ministerio de Relaciones Exteriores de Singapur. El programa tiene como objetivo ampliar los conocimientos y habilidades de los líderes. Su duración es de diez días, con orientación práctica, e incluye temas como: 1) Liderazgo para la innovación en la gobernanza urbana, y 2) Liderazgo de los resultados. Este entrenamiento les brinda a los participantes una buena comprensión de cómo el liderazgo efectivo hizo posible el éxito en Singapur.

Por último, IDA Internacional [52], una filial de la IDA Singapur, ayuda a otros gobiernos a planificar, diseñar e implementar programas de TIC y gobierno electrónico en base a las experiencias exitosas del gobierno de Singapur.

2.2.6 Hong Kong

El gobierno de Hong Kong decidió instituir la posición de GCIO para la dirección de las funciones relacionadas con tecnología de la información, como parte de una nueva estructura institucional aceptada en 2004. Antes de eso, las responsabilidades relacionadas con la tecnología de la información en el gobierno estaban divididas entre dos organismos: el Departamento de Servicios de Tecnología de la Información (ITSD) y la división de TI de la Oficina de Comunicaciones y Tecnología (CTB) del Ministerio de Comercio de la Industria y la de Tecnología (CITB). La razón principal de la reestructuración fue que la división entre la política y las funciones ejecutivas en dos agencias gubernamentales diferentes no era eficiente. El plan que introdujo la modificación de esta situación fue parte de la Estrategia Digital 21, actualizada en 2004. Antes de ser aprobada por el Consejo Legislativo, la propuesta fue sometida a consultas públicas y la idea de un GCIO fue bien recibida desde distintos sectores. Como parte de esta nueva estructura, se creó también la Oficina del CIO (OGCIO) en julio de 2004. La OGCIO reporta directamente al Secretario Permanente de Comercio, Industria y Tecnología de CITB y está dirigida por el CIO del Gobierno (GCIO). La Figura 14 muestra la ubicación del GCIO en el gobierno.

Figura 14: Hong Kong – Ubicación del GCIO en el Gobierno

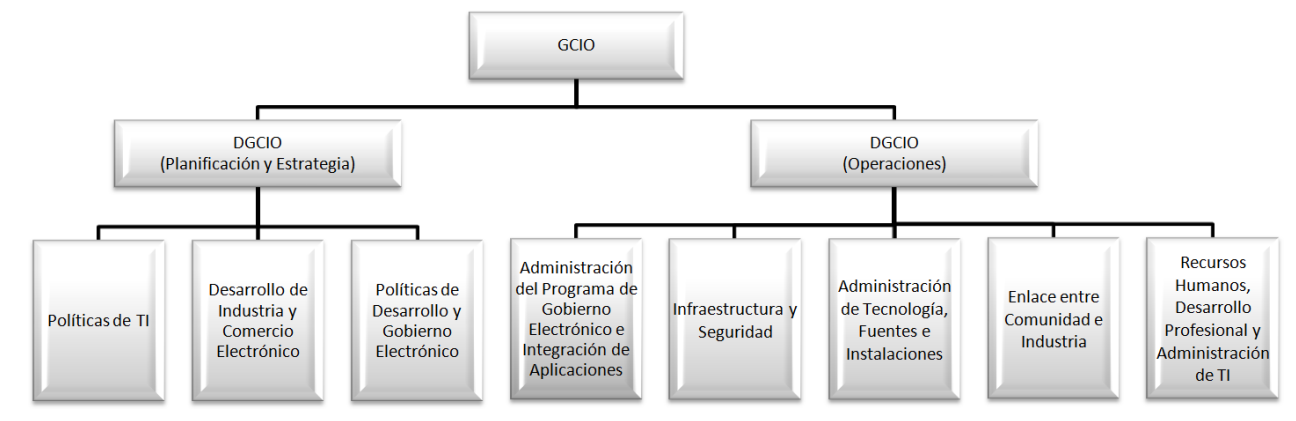


La OGCIO está organizada en dos áreas que se corresponden con sus dos líneas de trabajo principales: 1) Planificación y Estrategia, y 2) Operaciones. Hay un vice CIO de Gobierno a cargo de cada área y ambos le reportan directamente al GCIO. Además, hay ocho divisiones, cada una de ellas encargada de uno de los siguientes temas:

- Políticas de TI
- Desarrollo de la industria y e-Business
- Desarrollo de políticas de gobierno electrónico
- Gestión del programa de gobierno electrónico e integración de aplicaciones
- Infraestructura y seguridad
- Gestión de tecnología
- Vinculación entre la comunidad y la industria
- Recursos humanos, desarrollo profesional y gestión de TI

La estructura interna de la OGCIO y los canales internos de comunicación se representan en la Figura 15.

Figura 15: Hong Kong – Organización de la Oficina del GCIO



Las principales responsabilidades del GCIO incluyen la formulación de políticas y estrategias, y la ejecución de programas e iniciativas que contribuyan al desarrollo de TI dentro y fuera del gobierno de Hong Kong. A continuación se presenta una lista con las funciones y responsabilidades principales definidas para el GCIO [53]:

- administrar el presupuesto del gobierno para TI y controlar las inversiones con el fin de evaluar la efectividad de los proyectos, programas e inversiones del gobierno en TI;
- ser el principal asesor del gobierno en infraestructura, arquitectura y sistemas de TI (incluyendo estándares técnicos) y liderar y desarrollar estrategias y métricas apropiadas para su implementación efectiva;
- liderar, ejecutar y coordinar el programa de gobierno electrónico, estableciendo las responsabilidades entre los distintos organismos, incluyendo: 1) la integración y alineación de TI con los procesos de negocio, 2) el cumplimiento interno de la visión y las necesidades de negocio del gobierno, 3) una mejor prestación de servicios, y (4) proyectos conjuntos para una mejor integración horizontal de las funciones del gobierno;
- liderar, cuando sea apropiado, la adopción de las nuevas tecnologías de la información y el desarrollo de aplicaciones, servicios y contenidos innovadores;
- promocionar la TI en el sector empresarial y en la comunidad, y dirigir los esfuerzos para reducir la brecha digital;
- facilitar el crecimiento y desarrollo de la industria local de TI a través de la influencia y el impacto de los programas y medidas del gobierno;
- desarrollar programas de investigación en TI e investigar su contribución al crecimiento y a la productividad; y
- actuar como portavoz del gobierno sobre las políticas de TI.

Debido a la importancia de las actividades que debe llevar a cabo el GCIO, se definieron un conjunto de habilidades requeridas para la posición. Las características más importantes que debe poseer son: i) defensor, ii) líder, iii) estratega, iv) educador, v) buen administrador de recursos y programas, y vi) poseer de amplia experiencia empresarial y operativa.

Para fomentar los esfuerzos en la construcción de capacidades humanas para el personal de gobierno, la OGCI ofrece programas de capacitación para los funcionarios de TI. Un ejemplo es el Programa de Cambio para el Desarrollo de la Profesión de TI en el Gobierno, lanzado en diciembre de 2009, y que tiene como objetivo mejorar los conocimientos del personal de TI. El programa proporciona conocimientos de dominio y experiencia en las áreas relevantes de tecnología y negocios.

La OGCIO también promueve iniciativas para mejorar la calidad del servicio y la eficiencia operativa dentro del gobierno, como eventos de promoción de TI – conferencias, exposiciones, seminarios, talleres y foros de debate – y publicaciones – sitios web y boletines informativos. Otra iniciativa interesante son las "Campañas temáticas para la adopción y el conocimiento de TI" que tienen como objetivo juntar a la industria y la academia para centrarse en tecnologías específicas, prácticas y conocimientos que pueden ser aplicables a organismos gubernamentales.

Además de los emprendimientos del gobierno, otras instituciones educativas ofrecen títulos de postgrado que sirven para el desarrollo de las capacidades de los líderes del gobierno. Un ejemplo es la Universidad Baptista de Hong Kong, que ofrece la Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información. El programa integra aspectos tecnológicos y de gestión de TI y se compone de una serie de cursos troncales y optativos. Estos últimos están organizados en cinco concentraciones: 1) Gestión Corporativa de TI, 2) Gestión del Conocimiento y la Información, 3) Internet y Tecnologías Web, 4) Análisis de Negocios, e 5) Informática de la Salud. Es requisito para los estudiantes tomar cursos de al menos tres de las concentraciones.

Para fortalecer la colaboración y el compromiso de los profesionales de TI, se establecieron en Hong Kong organizaciones como la Asociación de Profesionales de Tecnología de la Información del Gobierno (GITPA), que representa a los analistas y programadores del gobierno. Hay varios otros organismos profesionales de TI como la Computer Society de Hong Kong, el Consejo Unificado de Tecnología de la Información de Hong Kong (HKITJC), el Instituto de Ingeniería y Tecnología (IET), la Asociación Profesional de Internet (iProA), la Asociación de Hong Kong para el Progreso de la Ciencia y la Tecnología, etc.

El gobierno de Hong Kong también promueve la colaboración internacional. Por ejemplo, cuenta con filiales de la ACM e IEEE, las cuales organizan seminarios internacionales, conferencias y talleres, y también contribuyen al desarrollo de capacidades mediante el envío de boletines. También se encuentra la Sociedad Británica de Computación (BCS), la cual tiene entre sus objetivos ayudar a sus miembros a mejorar sus capacidades en TICs y a lograr un desarrollo permanente en sus carreras. También actúa como plataforma para la interacción entre sus miembros y con otros profesionales de Hong Kong y la región. Con la idea de promover la información y el intercambio de conocimientos en el gobierno, se creó el Portal para la Gestión de Tecnología de la Información (ITMU). También se organizaron foros y boletines de noticias para el personal que trabaja con tecnología en el gobierno, ambos por iniciativa de BCS y con el objetivo de establecer otros mecanismos para fomentar el trabajo comunitario entre los empleados públicos del sector.

2.3 Discusión

Después de revisar las experiencias de GCIO en seis gobiernos, esta sección tiene como objetivo identificar buenas prácticas comunes.

Los seis gobiernos han asignado claramente la responsabilidad de dirigir y coordinar las iniciativas del gobierno en TICs. Mientras que algunos gobiernos (como Estados Unidos) modificaron sus legislaciones para definir la función del GCIO, incluyendo su posición dentro de la estructura del gobierno, sus funciones y responsabilidades, otros (como Tailandia) lo hicieron a través de un Plan Maestro para TICs.

En reconocimiento de la complejidad y la importancia de las responsabilidades asignadas a la función del GCIO, la mayoría de los gobiernos también establecieron estructuras organizativas para brindar apoyo a los GCIOs. Algunos fueron definidos formalmente, por ejemplo el Consejo de CIO en Estados Unidos y el Reino Unido, mientras que otros han surgido naturalmente, como la CoP Espacio Comunitario en el Reino Unido.

Otra buena práctica implementada por estos gobiernos es el compromiso con las iniciativas regionales e internacionales en el área de GCIO, como la participación de Tailandia y Estados Unidos en la Academia Internacional de CIO.

Por último, los seis casos estudiados muestran la existencia de programas desarrollo de GCIOs cuidadosamente diseñados. La cooperación entre el gobierno y el sector académico (por ejemplo en Estados Unidos y Singapur) es una buena práctica ideada para apoyar las responsabilidades exigentes y cambiantes que afrontan los GCIOs.

La Tabla 12 resume para cada país la posición de la función en el gobierno, las estructuras organizativas, y las principales iniciativas de apoyo a la función.

Tabla 12: Comparación de las experiencias entre los países estudiados			
País	Ubicación	Estructuras	Iniciativas principales
Estados Unidos	Oficina de Administración y Presupuesto	Consejo de CIO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Universidad del CIO ○ Programa de internos de la Casa Blanca ○ Comunidades de Práctica ○ Sección de la Academia Internacional del CIO
Reino Unido	Oficina del Gabinete	Consejo de CIO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Programa Profesión de TI en el Gobierno ○ Desarrollo de marco de competencias y mapa de habilidades ○ Postgrado en liderazgo de información ○ Colaboración internacional con la OECD y la Unión Europea
Ontario, Canadá	Ministerio de Servicios de Gobierno	Oficina del Jefe Corporativo de Información y Tecnología de la Información	<ul style="list-style-type: none"> ○ Organización del personal de TI en clusters ○ Desarrollo de planes de carrera ○ Paquetes de entrenamiento ○ Programa de pasantías de TI ○ Programa de Desarrollo de Liderazgo de TI ○ Sección de la Asociación de CIOs de Canadá
Tailandia	A nivel ministerial	Comité Ministerial de TIC	<ul style="list-style-type: none"> ○ Plan Maestro para TICs ○ Comité Ministerial de TIC ○ Publicación de las mejores prácticas ○ Programas de entrenamiento para CIOs ○ Postgrado interdisciplinario en gestión de tecnología ○ Foros y talleres para CIOs ○ Secretaría de la IAC y sección para el sur de Asia
Singapur	Infocomm Development Authority, Ministerio de Información, Comunicación y las Artes	Oficina del GCIO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Creación de la ITMA ○ Club Toastmaster ○ Taller anual de CIOs ○ Seminarios sobre las mejores prácticas anuales en TI ○ Programas de entrenamiento para ejecutivos y líderes de TI ○ Creación del Centro de Liderazgo de Gobierno Electrónico ○ Programas internacionales de entrenamiento
Hong Kong	Secretaría Permanente de Comercio, Industria y Tecnología	Oficina del CIO de Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> ○ Definición de habilidades requeridas para CIOs ○ Programas de capacitación para los funcionarios de TI ○ Eventos para la promoción de TI – conferencias, exposiciones, seminarios, talleres y foros de debate ○ Postgrado en gestión de tecnologías de la información ○ Creación de la Asociación de Profesionales de Tecnología de la Información del Gobierno

2.4 Trabajos Relacionados

La importancia de las funciones de GCIO para el desarrollo exitoso de los programas de gobierno electrónico ha sido reconocida tanto por estudios internacionales destacados como por índices que evalúan la madurez en materia de gobierno electrónico a nivel mundial. Un ejemplo es el e-Government Survey 2008 [54] llevado adelante por Naciones Unidas, que reconoce un cambio hacia un modelo con fuerte incidencia del CIO en muchas administraciones públicas debido a la creciente importancia estratégica de las TICs en la administración y la gobernabilidad, y a la necesidad de alinear información y tecnología con las estrategias de gobierno. El reporte destaca que los GCIOs se han vuelto los responsables de liderar las estrategias de e-Government en muchos países.

Otro ejemplo es el Ranking Internacional en e-Government desarrollado por la Universidad de Waseda que desde su edición de 2009 [55] incluye la función del CIO de gobierno como una de las áreas a evaluar, debido a su importancia para el éxito del gobierno electrónico. El ranking resalta un nuevo rol de los GCIOs, ampliando sus responsabilidades en el desarrollo de servicios electrónicos (e-Services), yendo desde una función estrictamente tecnológica a una postura más social y administrativa. Esta edición destaca que muchos de los países evaluados han implementado la función de GCIO como así también programas de entrenamiento y estructuras para soportar esta función. La edición 2013 [1] utiliza cuatro indicadores para evaluar la función del GCIO – su presencia en el gobierno, su mandato, la existencia de organizaciones que fomentan su desarrollo y los programas para su desarrollo – y entre sus conclusiones menciona que la mayoría de los países en vías de desarrollo reciben una puntuación baja ya que no hay pruebas sólidas de la presencia de GCIOs ni de programas para su desarrollo.

La función de GCIO es reconocida también como uno de los enfoques para el desarrollo de las capacidades institucionales necesarias para gobierno electrónico. Los modelos institucionales implementados frecuentemente para e-Government son relevados por [56]. El reporte destaca cuatro modelos basados en estructuras ministeriales – Coordinación en Políticas e Inversión, Coordinación Técnica, Coordinación Administrativa, y Coordinación Compartida o Sin Coordinación, y dos modelos alternativos basados en agencias de TICs y consejos de CIO. Aproximadamente un tercio de los países considerados en el estudio están implementando o experimentando con consejos nacionales de CIOs y la figura de CIO en los ministerios y agencias de gobierno. Las responsabilidades de estos consejos generalmente incluyen planificación de las inversiones, prácticas de adquisición de tecnología de información y comunicaciones, políticas de seguridad de la información, y desarrollo de recursos humanos involucrados en funciones de tecnología de la información. Adicionalmente, otras responsabilidades asignadas a los CIOs incluyen construcción de consensos, mejoramiento de la comunicación entre todos los niveles de gobierno, resolución de problemas basados en trabajo en equipo, e intercambio de conocimiento y experiencias [41].

Uno de los factores que se observan en el estudio de las iniciativas y líneas de investigación en el área es que, pese a que el tema es considerado y reconocido por gobiernos, organizaciones no gubernamentales (NGOs) e incluso universidades, existe aún la carencia de un enfoque formal que permita desarrollar las capacidades humanas necesarias para desempeñar efectivamente este tipo de roles.

Otros trabajos también analizan y definen las características de los CIOs del sector público. Por ejemplo, las expectativas sobre el rol del CIO en el contexto del gobierno de Nueva Zelanda fueron exploradas a través de la visión y de otros CIOs y colegas de negocios [57]. Para definir las competencias de los GCIOs, los autores usaron modelos de competencia, muy difundidos en la teoría de administración de negocios.

Capítulo 3

Estado del Arte – Modelos de Conceptualización

El modelado conceptual es la actividad de describir formalmente algunos aspectos del mundo físico y social, con el propósito de entender y comunicar [58]. Existen muchas técnicas de modelado que se seleccionan de acuerdo a los objetivos que se persiguen y al dominio que se desea modelar. Entre ellas, los modelos conceptuales y las ontologías resultan de gran utilidad cuando se quiere definir de manera formal un entendimiento común sobre un dominio. Mientras que los primeros surgieron en el ámbito de la ingeniería de software con el propósito de simplificar la descripción de un dominio, los segundos provienen del mundo de la inteligencia artificial y tienen por objetivo capturar conocimiento.

En la literatura existen muchas publicaciones que discuten las similitudes y las diferencias entre los modelos conceptuales y las ontologías. Una de las diferencias que normalmente se resalta entre ambos tipos de modelos es que los primeros son más implícitos y, por lo tanto, deben ser interpretados por seres humanos, mientras que los segundos pueden ser procesados por computadoras. Algunos autores plantean que las ontologías sirven de soporte para la creación de modelos conceptuales [59]. Otros, por el contrario, sostienen que ambos modelos son distintos y que juegan roles diferentes para los desarrolladores y los usuarios de sistemas de información [60]. Además, que tienen diferentes objetos y son creados con distintos objetivos. Sin embargo, en el mismo documento se muestran ejemplos de cómo ambos modelos se complementan, que coincide con la visión de los autores de esta tesis.

El objetivo de este capítulo es presentar, de manera organizada y concisa, un resumen de la literatura existente en el dominio de los modelos de conceptualización que permita comprender los aspectos teóricos relacionados con los modelos conceptuales y las ontologías – incluyendo definiciones, componentes, clasificaciones y propiedades; y los fundamentos para su construcción – que incluyen principalmente las metodologías y los procesos de desarrollo.

El capítulo está subdividido en dos secciones principales. La primera parte (sección 3.1) se enfoca en presentar los aspectos teóricos de los modelos conceptuales, comenzando por una breve reseña histórica y llegando hasta su construcción. De manera similar, la segunda parte (sección 3.2) presenta un estudio detallado de los fundamentos teóricos sobre ontologías. El relevamiento realizado en este capítulo conforma el sustento teórico necesario para el desarrollo del modelo conceptual del GCIO y la ontología del GCIO que se presentan en el capítulo 4.

3.1 Modelos Conceptuales

Desde la década de 1970, los modelos conceptuales han sido uno de los temas de investigación clave en el área de los sistemas de información [61]. Mucha investigación en modelos conceptuales fue realizada entre 1970 y 1980, principalmente en su aplicación en sistemas de bases de datos y técnicas de análisis de sistemas [62]. Sin embargo, el interés en el tema disminuyó en la década de 1990. A principios de los años 2000, el modelado conceptual cobró interés nuevamente, especialmente por las tendencias en arquitecturas orientadas a servicios y las arquitecturas orientadas al modelo [61].

Pese a que originalmente se difundieron como herramientas para representar y organizar ideas – principalmente en el dominio de la ingeniería de requerimientos – los modelos conceptuales se han vuelto herramientas importantes para la gestión del conocimiento, especialmente por su gran poder para representar y comunicar información [63]. A pesar de que no existe una única definición aceptada sobre qué son los modelos conceptuales [64], a continuación se presenta un relevamiento de definiciones propuestas por diferentes autores (y en diferentes épocas) y se las agrupa de acuerdo a lo que pretenden transmitir.

i) Qué son:

- “Descripción de alto nivel de cómo está organizado un sistema y cómo opera” [65].
- “Visión idealizada de cómo funciona el sistema” [65].
- “Representación simplificada del sistema real” [66].
- “Representación simplificada de objetos reales, fenómenos o situaciones” [67].
- “Representación explícita de un modelo conceptual como un modelo de comunicación” [68].
- “Puente entre el sistema real (dominio del problema) y el modelo, que es una representación simplificada del sistema real (dominio del modelo)” [69].
- “Mecanismo por el cual los usuarios completan las tareas del sistema al que deben dar soporte” [65].

ii) Para qué se utilizan:

- “Modelo corporativo con el propósito de diseñar un sistema de información” [70].
- “Abstracción de alto nivel que les permite a los clientes y los analistas entenderse entre ellos, y les permite comunicarse exitosamente con los desarrolladores de aplicaciones” [71].
- “Describe el dominio del problema y las especificaciones del modelo” [64].
- “Tipo de objeto de aprendizaje que representa uno o más conceptos relacionados o ideas, normalmente de una manera visual e interactiva” [72].

iii) Cómo se componen:

- “Estructura ontológica del sistema: los objetos, sus relaciones, y las estructuras de control” [65].
- “Descripción formal de un sistema, desde la perspectiva de los objetos, que muestra los conceptos y las relaciones importantes que hacen al sistema” [73].
- “Colección de conjuntos de elementos (descriptos como entidades conceptuales y los valores de sus atributos) y relaciones (descriptos como pares de entidades conceptuales)” [74].

iv) Quién los construye:

- “Representación (típicamente gráfica) construida por profesionales de sistemas de información de la percepción de alguien o un grupo sobre el dominio del mundo real” [75].
- “Representación externa creada por investigadores, docentes, ingenieros, etc. que facilita la comprensión o la enseñanza de sistemas o estados en el mundo” [67].
- “Medio para representar lo que los modelistas (o stakeholders representados por los modelistas) perciben de alguna porción del mundo físico y social” [76].

Las definiciones anteriores se resumen en la Tabla 13 que se presenta a continuación.

Tabla 13: Modelos Conceptuales – Definiciones		
Perspectiva	Descripción	Referencia
¿Qué son?	Descripción de alto nivel de cómo está organizado un sistema y cómo opera	[65]
	Visión idealizada de cómo funciona el sistema	[65]
	Representación simplificada del sistema real	[66]
	Representación explícita de un modelo conceptual como un modelo de comunicación	[68]
	Puente entre el sistema real (dominio del problema) y el modelo, que es una representación simplificada del sistema real (dominio del modelo)	[69]
	Mecanismo por el cual los usuarios completan las tareas del sistema al que deben dar soporte	[65]
¿Para qué se usan?	Diseñar un sistema de información	[70]
	Permitir a los clientes y los analistas entenderse entre ellos y comunicarse exitosamente con los desarrolladores de aplicaciones	[71]
	Describir el dominio del problema y las especificaciones del modelo	[64]
	Representar uno o más conceptos relacionados o ideas, normalmente de manera visual e interactiva	[72]
¿Cómo se componen?	Estructura ontológica del sistema: objetos, relaciones y estructuras de control	[65]
	Descripción formal de un sistema, desde la perspectiva de los objetos, que muestra los conceptos y las relaciones importantes que hacen al sistema	[73]
	Colección de conjuntos de elementos y relaciones	[74]
¿Quién las construye?	Construido por profesionales de sistemas de información de la percepción de alguien o un grupo sobre el dominio del mundo real	[75]
	Creado por investigadores, docentes, ingenieros, etc. que facilita la comprensión o la enseñanza de sistemas o estados en el mundo	[67]
	Representa lo que los modelistas perciben de alguna porción del mundo físico y social	[76]

El modelado conceptual es el proceso de abstraer un modelo de un sistema real o propuesto [66] y consiste en trasladar un problema en una definición de qué es lo que se va a modelar y cómo, pasando por los requerimientos [66]. El ciclo de vida del desarrollo de un modelo conceptual es iterativo y repetitivo, con el modelo siendo permanentemente revisado a través del estudio de modelado [66]. El modelado conceptual es un proceso complejo y de gran importancia que, si no se realiza correctamente, suele caer en desuso [62]. Para guiar el desarrollo, en [77] se propuso una metodología compuesta por seis pasos que se describen a continuación.

- 1) *Objetivos* – definir la meta del proyecto y la lista de objetivos que se deben cumplir para alcanzarla.
- 2) *Cadena de valor* – realizar el diagrama de cadena de valor, ilustrando los contextos principales o nichos en los cuales las interacciones suceden.
- 3) *Modelos de nicho* – considerar cada nodo de la cadena de valor y desarrollar un modelo de entidad-relación (ER) para las entidades y las relaciones que suceden en ese contexto.
- 4) *Granularidades* – seleccionar la entidad clave, que es central para la meta del proyecto y que sucede en la mayoría (o en todos) los nichos, y asignarle la granularidad *cero*. Para cada modelo de nicho en el que la entidad clave aparece, asignarle granularidades a todas las otras entidades, en función del nivel relativo de poder o influencia – a aquellos con menor influencia se les asignan granularidades negativas. Para el resto de los modelos de nicho, asignar granularidades a las entidades de una manera similar. Finalmente, marcar las relaciones que tienen entidades con diferente granularidad.
- 5) *Normalización* – para cada una de las relaciones marcadas en el paso anterior, identificar las generalizaciones o agregaciones faltantes solucionando las inconsistencias, y luego sacar la marca. Para las relaciones que quedan aún marcadas, evaluar si se puede considerar como un objetivo del proyecto. Las relaciones que quedan que quedan aún marcadas representan problemas no resueltos.

- 6) *Reconciliación* – crear de los diagramas de reconciliación, que registran todas las situaciones en las que las vistas divergentes sobre la misma entidad fueron fusionadas, o fueron resueltas a través de generalización, agregación o composición.

Cuando se evalúa el resultado de un modelo conceptual, los siguientes cuatro requerimientos deben ser considerados para lograr un modelo de calidad [66]:

- *validez* – un modelo conceptual debe poder transformarse en un modelo con suficiente precisión;
- *credibilidad* – similar a validez, pero desde el punto de vista del cliente;
- *utilidad* – el modelo desarrollado debe ser útil para la toma de decisiones; y
- *factibilidad* – el modelo conceptual debe poder ser desarrollado en un período de tiempo razonable, requiriendo recursos y datos razonables.

Validar un modelo conceptual requiere verificar que éste representa fielmente el dominio que se desea representar. Para ello, el modelo debe cumplir con los siguientes atributos [75]:

- *precisión* – el modelo debe representar con precisión la semántica del dominio de acuerdo a como es percibido por los stakeholders;
- *completitud* – el modelo debe representar completamente la semántica del dominio de acuerdo a como es percibido por los stakeholders;
- *libre de conflictos* – la semántica representada en diferentes partes del modelo no deben contradecirse; y
- *sin redundancia* – para reducir la posibilidad de que surjan conflictos cuando y si el modelo es actualizado, el modelo no debe contener redundancia en la semántica.

Otras propiedades que debe tener el modelo son las descritas por [78]:

- *transparencia* – cuán bien el cliente entiende el modelo; y
- *simplicidad* – cuán simple de comprender es el modelo.

3.2 Ontologías

Las ontologías son un medio importante para estructurar información. Por esta razón, son utilizadas en una gran cantidad de áreas, como por ejemplo en la web semántica, motores de búsqueda, procesamiento de lenguaje natural, extracción y recuperación de información, sistemas multi-agentes y diseños de bases de datos [79]. En esta sección se presentan los conceptos teóricos sobre ontologías necesarios para la correcta comprensión del trabajo (sección 3.2.1) y los conocimientos necesarios para su construcción (sección 3.2.2).

3.2.1 Marco Teórico

En esta sección se presenta una introducción a las ontologías. En primer lugar se presentan las definiciones más utilizadas, organizadas de acuerdo a un criterio innovador (sección 3.2.1.1). Luego, se presentan sus componentes (sección 3.2.1.2) y las clasificaciones realizadas por distintos autores (sección 3.2.1.3). Por último, se describen las propiedades que definen la calidad de las ontologías (sección 3.2.1.4).

3.2.1.1 Definiciones

Existen muchas definiciones sobre ontologías en la literatura y la mayoría de los textos las presentan ordenadas por algún criterio – generalmente cronológico, de acuerdo a su fecha de formulación. En esta sección se presentan algunas de las definiciones más difundidas pero agrupadas de una perspectiva novedosa (propuesta especialmente para esta tesis), que ayuda a responder a preguntas básicas que facilitan su comprensión: qué son, para qué se utilizan y cómo se componen.

i) Qué son:

- “Una especificación explícita de una conceptualización” [80], donde una conceptualización es una vista abstracta y simplificada del mundo que se quiere representar con algún propósito.
- “Una especificación formal de una conceptualización compartida” [81].
- “Una especificación formal y explícita de una conceptualización compartida” [82].
- “Una teoría lógica que ofrece una vista explícita y parcial de una conceptualización” [83].

ii) Para qué se utilizan:

- “Una representación explícita de un entendimiento compartido de un dominio de interés que puede ser utilizada como un marco unificador para resolver problemas” [84].
- “Constituyen una biblioteca de definiciones que pueden ser utilizadas para diferentes propósitos en diferentes dominios, que permiten compartir y reutilizar conocimiento y métodos de razonamiento entre agentes” [85].
- “Proveen un vocabulario común para establecer una comprensión compartida de los conceptos en un dominio dado” [86].

iii) Cómo se componen:

- “Una ontología es una descripción formal y explícita de los conceptos de un dominio de discurso (clases, también denominadas conceptos), propiedades de cada concepto describiendo varias de sus características y atributos (propiedades, también denominadas roles o propiedades), y restricciones de las propiedades (características o facetas, también denominadas restricciones de los roles)” [87].
- “Una representación de entidades del mundo real utilizando una estructura sofisticada, con componentes, tales como definiciones, partes, funciones, atributos y reglas de relación” [88].
- “Una descripción formal de entidades y sus propiedades, relaciones, restricciones y comportamientos” [89].
- “Define los términos y relaciones que componen el vocabulario de un área temática, así como las reglas para combinar términos y relaciones para definir extensiones al vocabulario” [90].
- “Una teoría formal en la cual no sólo se incluyen definiciones sino también un marco de apoyo de axiomas” [91].

En la Tabla 14 se resumen las definiciones presentadas en esta sección.

Tabla 14: Ontologías – Definiciones

Perspectiva	Descripción	Referencia
¿Qué son?	especificación explícita de una conceptualización	[80]
	especificación formal de una conceptualización compartida	[81]
	especificación formal y explícita de una conceptualización compartida	[82]
	teoría lógica que ofrece una visión explícita y parcial de una conceptualización	[83]
¿Para qué se usan?	marco unificador para resolver problemas	[84]
	biblioteca de definiciones	[85]
	vocabulario común para establecer una comprensión	[86]
¿Cómo se componen?	conceptos de un dominio de discurso, propiedades de los conceptos, restricciones de las propiedades	[87]
	componentes, definiciones, partes, funciones, atributos y reglas de relación	[88]
	entidades, propiedades de las entidades, relaciones, restricciones y comportamientos	[89]
	definiciones y un marco de apoyo de axiomas	[90]

3.2.1.2 Componentes

Los componentes más importantes con los que se define una ontología son [86]:

- *Conceptos* – conjunto de entidades dentro de un dominio; son las ideas básicas que se desean formalizar y pueden ser clases de objetos, métodos, planes, estrategias, procesos de razonamiento, etc.
- *Relaciones* – interacciones entre conceptos o propiedades de los conceptos; ejemplos de relaciones pueden ser: subclase-de, parte-de, parte-exhaustiva-de, conectado-a, etc.
- *Instancias* – ejemplos concretos de conceptos dentro del dominio.
- *Axiomas* – reglas explícitas que describen propiedades adicionales sobre el dominio, generalmente especificadas en un lenguaje lógico. Ejemplos de axiomas son: “si un código postal está asociado con un código de provincia, y una dirección usa ese código postal, entonces la dirección está en esa provincia” [92].

Existen además otros componentes que se pueden utilizar para la definición de ontologías como funciones, reglas y eventos, pero estos no son muy frecuentemente utilizados.

3.2.1.3 Clasificaciones

De acuerdo al criterio que se utilice para analizarlas, existen distintas clasificaciones para las ontologías. A continuación se presentan algunas de estas clasificaciones y se las utiliza para clasificar según cada criterio a la ontología que se presentará en el capítulo 4 de este documento.

- Clasificación de las ontologías según su utilización [93]:
 - *de alto nivel* – contienen conceptos genéricos, abstractos e independientes de cualquier dominio de aplicación, como espacio, tiempo, materia, objeto, evento, acción, etc.; consecuentemente, estas ontologías pueden ser reutilizadas en diferentes tipos de aplicación;
 - *de dominio* – especifican conceptos particulares de un dominio; por ejemplo, ontologías médicas, académicas, de deporte, de turismo, etc.;
 - *de tareas* – contienen conocimiento sobre cómo utilizar las ontologías de dominio; y
 - *de aplicación* – se encuentran en el nivel inferior de la clasificación e integran todo el resto de las ontologías para emplearlas en una aplicación específica.

- Clasificación de las ontologías según el contenido de conocimiento del dominio [94]:
 - *livianas* – describen una jerarquía de conceptos relacionados por relaciones particulares (es-un, parte-de, etc.);
 - *semi-pesadas* – agregan restricciones para condicionar los valores de los conceptos y las relaciones, como por ejemplo cardinalidad, longitud máxima, etc.; y
 - *pesadas* – agregan axiomas para expresar y restringir las relaciones complejas entre los conceptos y para restringir su interpretación esperada.

- Clasificación de las ontologías según su nivel de formalismo [86]:
 - *altamente informales* – expresadas en lenguaje natural;
 - *semi-informales* – expresadas en una forma estructurada del lenguaje natural;
 - *semi-formales* – expresadas en un lenguaje formalmente definido; y
 - *formales* – definen todos los términos formalmente, estableciendo teoremas y demostraciones.

- Clasificación de las ontologías según la naturaleza del mundo que se quiere modelar [95]:
 - *estáticas* – describen cosas que existen, sus atributos y las relaciones existentes entre ellos; suelen utilizar términos como entidad, atributo o relación;
 - *dinámicas* – describen los aspectos de un mundo que puede cambiar con el tiempo; para modelarlos puede ser necesario utilizar máquinas de estados finitos, redes de Petri, etc. Proceso, estado o transición de estado son términos que suelen aparecer;
 - *intencionales* – describen los aspectos del mundo de las motivaciones, las intenciones, los objetivos, las creencias, opciones y elecciones de los agentes involucrados; algunos términos habituales en este tipo de ontologías son aspecto, objeto, agente o apoyo; y
 - *sociales* – describen los aspectos sociales como estructuras organizacionales, redes o interdependencias; incluyen términos como rol, autoridad, responsabilidad y compromiso.

- Clasificación de las ontologías según el tipo de conceptualización [96]:
 - *terminológicas* – especifican términos que se utilizan para representar el conocimiento de un dominio estudiado y luego tratan de obtener un lenguaje unificado relacionado con el campo especificado;
 - *de información* – especifican la estructura de los registros de base de datos, determinando un marco para el almacenamiento estandarizado de la información; y
 - *de representación de conocimiento* – especifican conceptualizaciones del conocimiento con una estructura interna que supera las de las categorías anteriores; tienden a centrarse en la descripción de un determinado uso del conocimiento

3.2.1.4 Propiedades

De acuerdo con [80], los siguientes criterios de diseño deben servir para guiar el diseño y poder evaluar las ontologías construidas:

- *claridad* – debe comunicar el significado intencionado de los términos definidos;
- *coherencia* – debe sancionar inferencias que son consistentes con las definiciones;
- *extensibilidad* – debe anticipar el uso de vocabulario compartido;
- *independencia de la implementación (minimal encoding bias)* – debe especificar el nivel de conocimiento sin depender de una codificación particular a nivel símbolo; y
- *mínimo compromiso ontológico* – debe hacer la menor cantidad de presunciones acerca del mundo modelado.

3.2.2 Construcción

Según [97] y otros autores, la construcción de ontologías es difícil, cara y requiere mucho tiempo. Los temas de ciencias de la computación e ingeniería de software relacionados con la construcción de ontologías son estudiados en el área conocida como ingeniería ontológica [98]. La ingeniería ontológica cubre los procesos de desarrollo, ciclos de vida, métodos y metodologías para construir ontologías, como así también las herramientas y lenguajes que les dan soporte. Debido a que el alcance de este trabajo llega hasta la definición de la ontología pero no a su implementación, esta sección se concentra en los procesos de desarrollo (sección 3.2.2.1) y las metodologías para la definición de ontologías (sección 3.2.2.2), haciendo un relevamiento (sección 3.2.2.3) y posterior comparación (sección 3.2.2.4) de las más utilizadas, para finalmente concluir con la selección (sección 3.2.2.5) y presentación de la metodología que se utilizará para la definición de la ontología del GCIO.

3.2.2.1 Proceso de Desarrollo

Los procesos de desarrollo de ontologías especifican qué actividades se deben llevar a cabo para la construcción de ontologías. Su objetivo es identificar la lista de actividades que se deben completar. Según [99], los pasos que componen el proceso de desarrollo de ontologías son:

- *Planificar* – antes de construir una ontología se deben planificar las actividades principales a realizar, cómo se las va a organizar, cuánto tiempo se dedicará para su realización y con qué recursos.
- *Especificar* – se debe producir un documento de especificación de requerimientos donde se respondan las siguientes dos preguntas: 1) por qué se construye la ontología, y 2) cuáles son los usos que se le espera dar y cuáles son los usuarios finales de la ontología.
- *Adquirir conocimiento* – salvo que quienes desarrollen la ontología sean expertos en el dominio, se debe adquirir conocimiento utilizando técnicas de obtención de conocimiento de sistemas basados en conocimiento (KBS).
- *Conceptualizar* – el conocimiento adquirido en el paso anterior se debe conceptualizar mediante un modelo conceptual que describa el problema y su solución.
- *Formalizar* – para transformar el modelo conceptual en un modelo formal o semi-formal, éste se debe formalizar utilizando, por ejemplo, sistemas de representación lógica.
- *Integrar* – las ontologías se construyen para ser reutilizadas; por lo tanto, cuando se desarrollan, se deben reutilizar todas las ontologías existentes que sea posible.
- *Implementar* – para que una ontología sea procesada por una computadora, ésta debe ser implementada en un lenguaje formal.

- *Evaluar* – antes de ofrecer la ontología producida se la debe evaluar, es decir, se debe realizar un juicio técnico con respecto a un marco de referencia.
- *Documentar* – para que la ontología producida sea reutilizada o compartida por otros, se debe documentar todo lo que sea posible.
- *Mantener* – en cualquier momento puede surgir la necesidad de modificar o de incluir definiciones de la ontología.

3.2.2.2 Metodologías

Los procesos de desarrollo no especifican un orden de ejecución de las actividades. En general, las metodologías dan las pautas de cómo se deben llevar a cabo las actividades identificadas en el proceso de desarrollo, qué tipo de técnicas son las más adecuadas en cada actividad y cuáles son los productos que se producen en cada una. Según [100], las metodologías determinan el “qué”, “quién” y “cuándo” se debe realizar una determinada actividad. A continuación se presenta un repaso de las metodologías más utilizadas para el desarrollo de ontologías.

3.2.2.3 Relevamiento

✓ Cyc

Fue publicada por Lenat y Guha en 1989 [101]. Su objetivo es facilitar la construcción de ontologías comprensibles para habilitar el razonamiento humano. Define algunos pasos generales para la construcción de ontologías que consisten fundamentalmente en extraer manualmente el conocimiento común que está implícito en diferentes fuentes para después, cuando se tenga suficiente conocimiento en la ontología, adquirir nuevo conocimiento común usando herramientas de procesamiento de lenguaje natural o aprendizaje computacional. Actualmente Cyc cuenta con más de un millón de aserciones en su base de conocimientos que han sido definidas mediante el lenguaje CycL (un lenguaje de programación parecido a Lisp) [102].

✓ Uschold y King

Fue presentada por Uschold y King en 1995 [103]. Se basa en ontologías ya existentes para crear otras nuevas. Define una serie de pasos que permiten plasmar y especificar los conocimientos que se tienen sobre un dominio específico, centrandos sus esfuerzos en la forma en la cual representar los conocimientos. Entre sus pasos para desarrollar ontologías propone: (1) identificar el propósito, (2) capturar los conceptos y relaciones entre estos conceptos y los términos utilizados para referirse a estos conceptos y relaciones, (3) codificar la ontología, (4) evaluar la ontología, y (5) documentar la ontología. El proyecto más importante que se desarrolló usando esta metodología es The Enterprise Ontology [104], que es una colección de términos y definiciones para modelado empresarial.

✓ Grüninger y Fox

Fue publicada por Grüninger y Fox en 1995 [105]. Esencialmente, se basa en la construcción de un modelo lógico del conocimiento que será especificado en la ontología. El primer paso consiste en identificar intuitivamente las aplicaciones posibles en las que se usará la ontología. Luego, se utilizan un conjunto de preguntas en lenguaje natural, llamadas preguntas de competencia, para determinar el alcance de la ontología. Las preguntas de competencia son las bases para una caracterización rigurosa del conocimiento que tiene que cubrir la ontología; éstas especifican el problema y lo que constituye una buena solución al problema. Se usan estas preguntas para extraer los conceptos principales, sus propiedades, relaciones y axiomas, los cuales se definen formalmente en un lenguaje basado en el cálculo de predicados de primer orden (Prolog). Con un mecanismo de composición y descomposición, las preguntas de competencia y sus respuestas pueden ser usadas para responder preguntas de competencia más complejas en otras ontologías, permitiendo la integración de ontologías. Esta metodología fue usada para construir las ontologías del proyecto TOVE (Toronto Virtual Enterprise) [106] de la Universidad de Toronto.

✓ Kactus

En 1996 se presentó una metodología con la que se construyó una ontología en el dominio de las redes eléctricas como parte del proyecto Esprit KACTUS. Esta metodología se conoce como Kactus [107] y con ella se construyen ontologías sobre una base de conocimiento por medio de un proceso de abstracción. La metodología define los siguientes pasos: (1) especificación de la aplicación, (2) diseño preliminar basado en categorías ontológicas de alto nivel relevantes, y (3) refinamiento y estructuración de la ontología. La herramienta más importante que se ha desarrollado con esta metodología es el Enterprise Toolset [108], una herramienta que usa una arquitectura basada en agentes para integrar herramientas “off-the-shelf” al estilo plug-and-play.

✓ Sensus

En 1997, una nueva metodología fue propuesta para construir ontologías basada en la experiencia de la construcción de la ontología de Sensus [109]. La metodología propone un enfoque top-down para derivar ontologías específicas del dominio a partir de grandes ontologías. El primer paso consiste en la identificación de un conjunto de términos semilla que son relevantes en un dominio particular. Tales términos se enlazan manualmente a una ontología de amplia cobertura. Los usuarios seleccionan automáticamente los términos relevantes para describir el dominio y acotar la ontología. Seguidamente, el algoritmo devuelve el conjunto de términos estructurados jerárquicamente para describir un dominio, que puede ser usado como esqueleto para la base de conocimiento. Sensus tiene más de 50000 conceptos organizados en una jerarquía de acuerdo a su nivel de abstracción. Incluye términos de nivel alto y medio de abstracción, pero no cubre términos de dominios específicos. Los términos de dominio se vinculan con Sensus con el fin de construir ontologías para dominios particulares.

✓ Terminae

Terminae aporta tanto una metodología como una herramienta para la construcción de ontologías a partir de textos [110]. Se basa en un análisis lingüístico de los textos, el cual se realiza mediante la aplicación de diferentes herramientas para el procesamiento del lenguaje natural. En particular, se usan dos herramientas: (1) Syntex, para identificar términos y relaciones; y (2) Caméléon, para identificar roles o relaciones. La metodología funciona como se describe a continuación: mediante la aplicación de Syntex se obtiene una lista de posibles palabras y frases del texto y algunas dependencias sintácticas y gramaticales entre ellas; estos datos se usan como entrada para el proceso de modelado junto con el texto original.

✓ On-to-Knowledge

Esta metodología [111] surge en 2002 como resultado de un proyecto con el mismo nombre. Su objetivo es aplicar ontologías a la información disponible electrónicamente para mejorar la calidad de la gestión de conocimiento en organizaciones grandes y distribuidas. Además, incluye una identificación de las metas que deberían ser conseguidas por las herramientas de gestión de conocimiento y está basada en el análisis de escenarios de uso y en los diferentes papeles desempeñados por trabajadores de conocimiento y accionistas en las organizaciones. La metodología consiste en cinco fases principales: (1) un estudio de viabilidad, (2) una fase de lanzamiento, (3) una fase de refinamiento, (4) una fase de evaluación y, (5) una fase de mantenimiento y evolución.

✓ Methontology

Esta metodología [99] fue desarrollada en el Laboratorio de la Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica de Madrid y representa una de las propuestas más completas ya que toma la creación de ontologías como un proyecto informático. Puede ser utilizada para construir ontologías nuevas o reutilizar otras ontologías. Además de las actividades propias de la construcción de la ontología, abarca actividades para la planificación del proyecto, la evaluación de la calidad de los resultados, la documentación, etc. Incluye un proceso para el desarrollo donde se incluyen las principales actividades, un ciclo de vida basado en prototipos y la metodología propiamente dicha, que especifica los pasos a ejecutar en cada actividad, las técnicas a utilizar, los productos a obtener y su forma de evaluación. La metodología propone las siguientes etapas: (1) especificación, (2) conceptualización, (3) formalización, (4) implementación y (5) mantenimiento. Esta metodología ha sido propuesta para la construcción de ontologías por la Fundación para Agentes Inteligentes ya que promueve la interoperabilidad a través de aplicaciones basadas en agentes.

✓ REFSENO

Esta metodología [112] fue definida por el Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering de Alemania y representa una adaptación mejorada de Methontology [99]. Su nombre significa Formalismo para la Representación de Ontologías de Ingeniería de Software (Representation Formalism for Software Engineering Ontologies). Incluye una metodología para desarrollar las ontologías junto con una guía para su representación, la cual se realiza mediante tablas y diagramas. Ofrece construcciones que describen conceptos (clases), sus atributos y sus relaciones. Propone la utilización de tres tablas principales para representar estas construcciones: una con el glosario de conceptos, una de atributos y otra para las relaciones. Incorpora reglas de integridad como cardinalidad y rangos de valores para los atributos, y aserciones y precondiciones para las instancias de los elementos.

3.2.2.4 Comparación

A continuación se comparan y contrastan las metodologías consideradas en la subsección anterior, identificando aspectos positivos comunes y características destacadas.

- Todas estas metodologías tienen en común que comienzan con la identificación del propósito de la ontología y la necesidad de adquirir conocimiento del dominio en cuestión.
- De todas las metodologías estudiadas, sólo Sensus, Methontology, REFSENO y On-To-Knowledge aportan un conjunto de técnicas y métodos detallados para realizar algunas de las actividades más importantes. Además, son las únicas que establecen relaciones entre las actividades y especifican las entradas y salidas que se deben obtener en cada una de ellas.
- Con respecto a la evaluación de las ontologías que se producen, no todas las metodologías consideran este aspecto. La metodología de Uschold y King incluye esta actividad, pero no establece como debería llevarse a cabo. Grüninger y Fox proponen la identificación de un conjunto de preguntas de competencia y una vez que ha sido expresada formalmente la ontología, se la compara contra este conjunto de interrogantes. Methontology propone que se deben llevar a cabo actividades de evaluación a lo largo de todo el proceso de desarrollo de la ontología.
- Sólo Methontology y REFSENO proponen un ciclo de vida que guíe la construcción de la ontología.

La Tabla 15 resume los criterios utilizados para la comparación de las metodologías presentadas en la sección 3.2.2.3.

Tabla 15: Metodologías para la Construcción de Ontologías – Comparación									
Ontología	Cyc	Uschold y King	Grüninger y Fox	Kaktus	Sensus	Terminae	On-to-Knowledge	Methontology	REFSENO
Propiedad									
Identificación de propósito	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Incluyen técnicas y métodos para la realización de las actividades					✓		✓	✓	✓
Consideran la evaluación de la ontología		✓	✓					✓	✓
Incluyen un ciclo de vida que guíe la construcción de la ontología								✓	✓

3.2.2.5 Selección

A partir de la revisión realizada en las subsecciones 3.2.2.3 y 3.2.2.4 sobre metodologías para la definición de ontologías, se decide utilizar REFSENO para la construcción de la ontología del GCIO que se realizará en la sección 4.2. Los motivos por los cuales se tomó esta decisión son:

- Fue diseñada específicamente para ingeniería de software y por eso es la que mejor se adapta a la naturaleza de la ontología a desarrollar.
- La ontología se representa en forma de documentos y no de manera codificada, lo que se puede traducir en una reducción del tiempo requerido para su aprendizaje, un factor que es crítico para los sistemas de conocimiento.
- Tiene una terminología clara que diferencia el conocimiento conceptual del específico del contexto y, por lo tanto, permite gestionar conocimiento de distintos contextos.
- Ayuda a construir ontologías consistentes porque usa criterios de consistencia.

Capítulo 4

Modelo de GCIO

La figura de líder de información en el gobierno ha ido evolucionando con el tiempo, y la introducción de iniciativas de gobierno electrónico han acelerado esta evolución de manera significativa. En [13], Forman menciona que la función del GCIO en Estados Unidos ha evolucionado desde su establecimiento a través de la ley Clinger-Cohen [21], y que el rol continúa evolucionando a medida que los gobiernos continúan experimentando con el concepto del CTO, transformando al GCIO más en un líder de negocios y menos en un experto en tecnología. En la misma publicación, Dawes describe cómo la función del responsable de tecnología en el gobierno evolucionó en diez años, pasando de coordinador de TI a ser lo que hoy se espera de un GCIO. Pero, ¿qué es lo que se espera realmente de un GCIO? Durante la revisión de literatura que se realizó en los comienzos de esta investigación, se encontró un gran volumen de información acerca de los roles esperados para los CIO – tanto en el sector privado como en el gobierno – y cómo estos roles fueron evolucionando en el tiempo, pero se detectó la ausencia de un modelo formal que describiera la figura del GCIO en la actualidad. Por este motivo, y reconociendo su importancia, se decidió trabajar en una definición rigurosa y formal que permita llenar esta carencia.

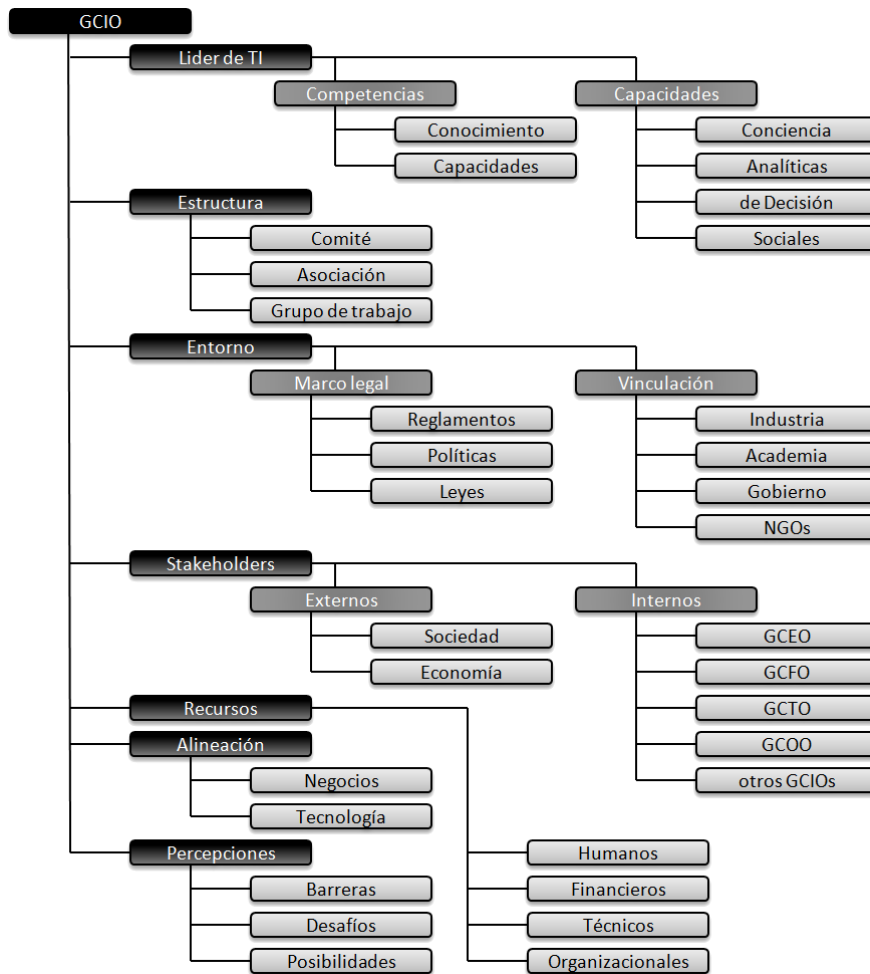
Después de haber estudiado el estado del arte de los modelos de conceptualización en el capítulo anterior, y viendo como los modelos conceptuales y las ontologías se pueden complementar para cubrir distintas necesidades, este capítulo presenta una representación formal de la figura del GCIO utilizando dos técnicas de modelado. En primera instancia se desarrolló un modelo conceptual del GCIO que fue publicado en [5] y que luego fue refinado y mejorado en [7]. Sin embargo, como el modelo conceptual no resultaba suficiente para describir de manera exhaustiva la figura del GCIO, se profundizó su conceptualización mediante el desarrollo de una ontología que fue publicada en [113].

Este capítulo se concentra en la definición formal del GCIO y está organizado de la siguiente manera. El capítulo comienza presentando un modelo conceptual del GCIO (sección 4.1) y describe cada uno de sus conceptos. Luego, en la sección 4.2, se presenta una ontología del GCIO, para la cual se describe en detalle todo el proceso que se siguió para su desarrollo. Finalmente, en la sección 4.3, ambos modelos se comparan, validándolos y contrastándolos entre sí.

4.1 GCIO – Modelo Conceptual

En esta sección se presenta un modelo conceptual del GCIO. El modelo especifica parcialmente los elementos que son necesarios para el éxito y que afectan el cumplimiento de las responsabilidades asignadas a los GCIOs. El modelo también clarifica el significado de la función del GCIO y permite hacer afirmaciones sobre su naturaleza. El concepto clave es el GCIO y está relacionado con siete conceptos de alto nivel – líder de TI, estructura, entorno, stakeholders, recursos, alineación y percepciones. En la Figura 16 se presenta el modelo y a continuación se describen cada uno de los conceptos mencionados.

Figura 16: Modelo Conceptual del GCIO



Líder de TI – un GCIO es un líder de TI que debe poseer ciertas competencias, conocimientos, habilidades y capacidades. Un líder de TI debe poseer amplios conocimientos sobre tecnología, gestión y funcionamiento de la AP, y debe además conocer bien la función específica y el ámbito del gobierno en el que se ubica su organización. El cargo requiere tener habilidades, tales como la construcción de consensos entre los distintos stakeholders y poder motivar al personal. Mientras que el conocimiento se puede obtener a través de medios de educación formal (como títulos de postgrado) o mecanismos de actualización (como cursos o seminarios), las habilidades se pueden desarrollar con el tiempo a través del entrenamiento y de la práctica. Otras actividades como la participación en CoPs, las visitas de estudio, y la colaboración internacional pueden resultar exitosas en el enriquecimiento de los conocimientos y habilidades requeridos por los líderes de TI. Las capacidades específicas incluyen: 1) conocimiento – el conocimiento de las nuevas tendencias e innovaciones en el uso de las TIC, 2) capacidad de análisis – debe ser capaz de analizar diferentes soluciones TIC y su impacto en el entorno de la organización, 3) habilidades para la toma de decisiones – la capacidad de realizar y justificar las decisiones relacionadas con TI en vista de su impacto en la organización, y 4) liderazgo – la comunicación y las habilidades de negociación.

Estructura – la figura del GCIO debe estar ubicada en los niveles más altos de la jerarquía de la organización de manera de asegurar su participación en la definición de las estrategias de organización y que las iniciativas de TIC estén bien alineadas y puedan contribuir a la realización de estas estrategias. Además, resulta muy importante establecer instituciones y estructuras de gobernanza específicas para fortalecer la función del GCIO. Estas estructuras pueden estar establecidas formalmente (como por ejemplo un comité conformado por los líderes de TI de todos los organismos) o de manera informal (por ejemplo, una comunidad conformada por profesionales de TI en el gobierno), y pueden estar ubicadas dentro del gobierno (por ejemplo, a través de una estructura de grupos de trabajo) o fuera del gobierno (por ejemplo, a través de una asociación profesional).

Entorno – el GCIO se debe desempeñar dentro de un entorno que facilite y soporte su funcionamiento. Dos elementos clave del entorno son el marco legal y la vinculación. Se necesita un marco regulatorio para ubicar la función dentro de la estructura gubernamental, para definir las responsabilidades y competencias que se esperan que tengan quienes ocupan puestos de GCIO, y para proporcionarle al GCIO la autoridad y los recursos para poder cumplir con esas responsabilidades. Para poder sostener la función, el marco legal también debe facilitar la introducción de las TIC y las innovaciones basadas en TIC para el funcionamiento del gobierno, mediante por ejemplo, la legalización de los documentos electrónicos y las firmas digitales. Dependiendo del país, el marco legal puede estar definido por reglamentos, políticas, leyes u otros instrumentos jurídicos. La segunda parte de un entorno que habilite al GCIO a desempeñar sus funciones tiene que ver con la creación y el mantenimiento de vínculos en el contexto nacional e internacional. La colaboración con las instituciones académicas, el sector privado, organismos internacionales, y otros gobiernos le permiten contar con diferentes perspectivas a los problemas, contar con soluciones y enfoques alternativos, y ofrece nuevos conocimientos y experiencias para mejorar los productos y servicios TIC del gobierno, y para fortalecer el desempeño de la función del GCIO.

Stakeholders – un GCIO debe negociar las expectativas y satisfacer las necesidades de los distintos stakeholders. Los stakeholders externos comprenden varios actores sociales y económicos, como los ciudadanos, las empresas, los políticos, periodistas, asociaciones profesionales y ONGs, etc. Los stakeholders internos comprenden otros líderes del gobierno, gerentes y funcionarios públicos, incluyendo la familia de ejecutivos del gobierno – Jefe Ejecutivo (GCEO), Jefe de Finanzas (GCFO), Jefe de Tecnología (GCTO), Jefe de Operaciones (GCOO), y otros Jefes de Información (GCIO).

Recursos – comprende los distintos recursos relacionados con TIC que se pueden utilizar o pueden contribuir a las iniciativas dirigidas por los GCIOs e incluyen: 1) Recursos Humanos – Personal TIC y no TIC que contribuye a las operaciones y proyectos del GCIO, 2) Recursos Financieros – el presupuesto asignado para cubrir el costo de las operaciones y proyectos del GCIO, 3) Técnicos – hardware y software utilizado en el marco de las operaciones y proyectos del GCIO, y 4) Organizacionales – procedimientos documentados, procesos y prácticas de gestión, que abarcan el presupuesto, las adquisiciones, el mantenimiento, contratación y retención de recursos, y otros procesos.

Alineación – como el objetivo principal de los GCIOs es asegurar que la tecnología contribuya a la formulación y el cumplimiento de los objetivos de la organización, el GCIO debe tener una clara comprensión de estos objetivos y debe participar de su formulación y evaluación. Con estos conocimientos y acceso, el GCIO puede asegurar que los proyectos de TIC contribuyen a los objetivos de la organización y, al mismo tiempo, que tales objetivos utilizan plenamente las oportunidades ofrecidas por las TIC.

Percepciones – con el fin de anticipar y abordar los diversos obstáculos que un GCIO puede encontrar para cumplir con sus responsabilidades, es importante ser consciente de las percepciones y las actitudes de los líderes y el personal de la organización. Entre ellas se incluyen las barreras y los desafíos existentes, así como también las oportunidades y los facilitadores. Contando con esta información se pueden ejecutar acciones e iniciativas correctivas para superar los obstáculos y los desafíos, y para fortalecer los facilitadores y aprovechar las oportunidades.

4.2 GCIO – Ontología

En esta sección se describe el desarrollo de la ontología del GCIO siguiendo la metodología seleccionada en la sección 3.2.2.5. El motivo del desarrollo de esta ontología es poder disponer de una definición formal y rigurosa de la figura del GCIO que sirva como instrumento para compartir y reutilizar el conocimiento existente en el dominio de GCIO. La utilización de ontologías para cumplir con este objetivo obedece a que las ontologías permiten realizar una conceptualización de un dominio que puede ser entendible por los seres humanos y que a su vez tienen un formato legible por las computadoras [114]. Se espera contar, al finalizar esta sección, con el diseño de una ontología de dominio, semi-formal, que cubra los aspectos estáticos de la figura del GCIO, de acuerdo a como fue definida en el modelo conceptual presentado en la sección anterior.

La primer actividad que define REFSENO – y existente en casi todas las metodologías estudiadas – es la especificación de la ontología a desarrollar. La Tabla 16 que se presenta a continuación cubre todos los puntos que la metodología indica que se deben considerar durante la actividad de especificación.

Tabla 16: Ontología del GCIO – Especificación de Requerimientos

Dominio	CIO de Gobierno (GCIO)
Fecha	11 de Mayo de 2013
Conceptualizada por	Ignacio Marcovecchio, Elsa Estevez, Pablo Fillottrani
Propósito	Ontología sobre GCIO para definir rigurosamente la figura propuesta para el líder de información de la AP
Nivel de formalismo	Semi-formal (REFSENO)
Alcance	Lista de conceptos: <i>Academia, Alineación, Asociación, Barrera, Capacidad de concientización, Capacidad, Capacidad Analítica, Capacidad Social, Comité, Competencia, Conocimiento, Decisión, Desafío, Economía, Entorno, Estructura, Experiencia, Government Chief Executive Officer, Government Chief Financial Officer, Government Chief Information Officer, Government Chief Operations Officer, Government Chief Technology Officer, Gobierno, Grupo de Trabajo, Industria, Ley, Líder de TI, Marco Legal, Negocio, Norma, NGO, Oportunidad, Otro GCIO, Percepción, Recurso, Recurso Financiero, Recurso Humano, Recurso Organizacional, Recurso Técnico, Reglamento, Sociedad, Stakeholder, Stakeholder Externo, Stakeholder Interno, Tecnología, Vinculación</i> Instancias: <i>ninguna</i> Atributos de conceptos comunes: <i>ninguno</i>
Fuente de conocimiento	Modelo Conceptual de GCIO presentado en [115] y revisado en [7]

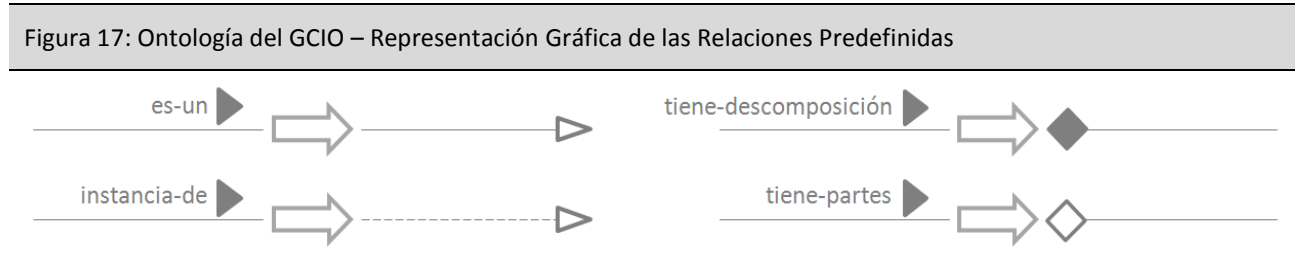
Después de que la especificación de requerimientos fue realizada, se continúa con el desarrollo de la ontología. El modelo de proceso que propone REFSENO para desarrollar la ontología consta de siete pasos.

El primer paso consiste en tomar todos los conceptos definidos en el alcance de la especificación de requerimientos y definir un glosario de conceptos. Un glosario resumido para la ontología del GCIO se presenta en la Tabla 17 mientras que el glosario completo se presenta en el apéndice B.

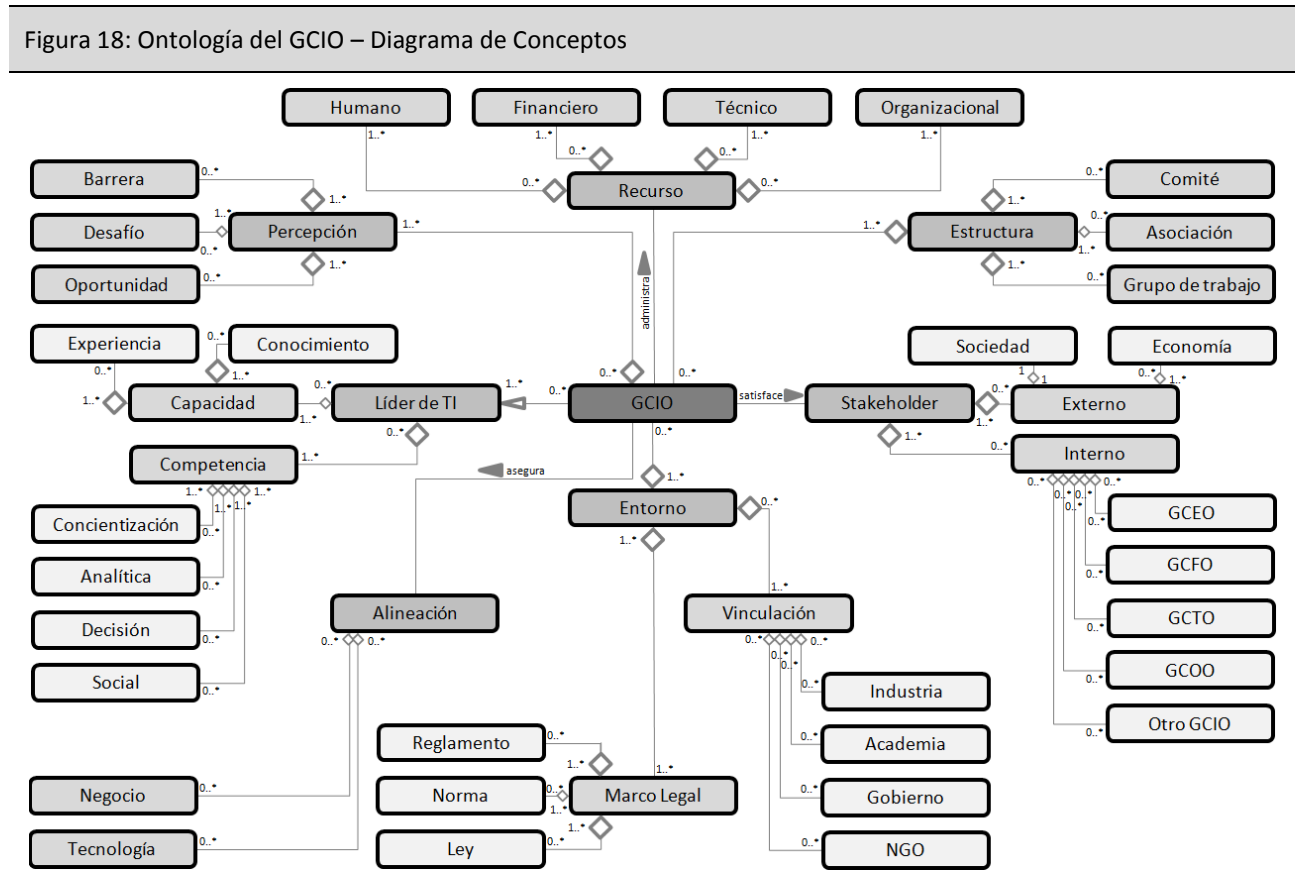
Tabla 17: Ontología del GCIO – Glosario de Conceptos (resumido)

Nombre	Súper concepto	Descripción
Academia	Vinculación	Organizaciones educativas y de investigación de niveles superiores
Alineación	-	Toma de decisiones y ejecución de acciones que persigan los mismos objetivos que alguna otra planificación
Analítica	Capacidad	Capacidad de llegar a entender una situación compleja, desagregándola en pequeñas partes o identificando sus implicaciones paso a paso
Asociación	Estructura	Unión de varias personas para lograr un fin
Barrera	Percepción	Obstáculos y dificultades para el desempeño de las funciones
Capacidad	Líder de TI	Recursos y aptitudes que tiene un individuo para desempeñar una determinada tarea o cometido
Comité	Estructura	Grupo de personas encargadas de un asunto y que representan a un conjunto más grande de personas
Competencia	Líder de TI	Aptitudes o capacidades para llevar a cabo una tarea
Concientización	Capacidad	Capacidad de generar conciencia de la importancia y la necesidad de llevar a cabo ciertas acciones
Conocimiento	Competencia	Conjunto de información alcanzada por una persona mediante experiencia o aprendizaje
Decisión	Capacidad	Capacidad para la toma de decisiones a partir de la información disponible
...

El segundo paso consiste en identificar las relaciones semánticas entre los conceptos. Estas relaciones se representan gráficamente mediante un diagrama de conceptos. La notación de los diagramas de conceptos es similar a la de los diagramas de clase de UML: los conceptos se representan con cajas con su nombre escrito en el interior; los atributos no terminales se representan mediante un arco entre dos conceptos; de ambos lados del arco se indica la cardinalidad; el arco se etiqueta con el tipo de relación del atributo no terminal y se indica con una flecha con su punta rellena la dirección de lectura. Existen representaciones gráficas predefinidas para los tipos de relaciones más comunes (ver Figura 17).



La Figura 18 muestra el diagrama de conceptos de la ontología del GCIO.



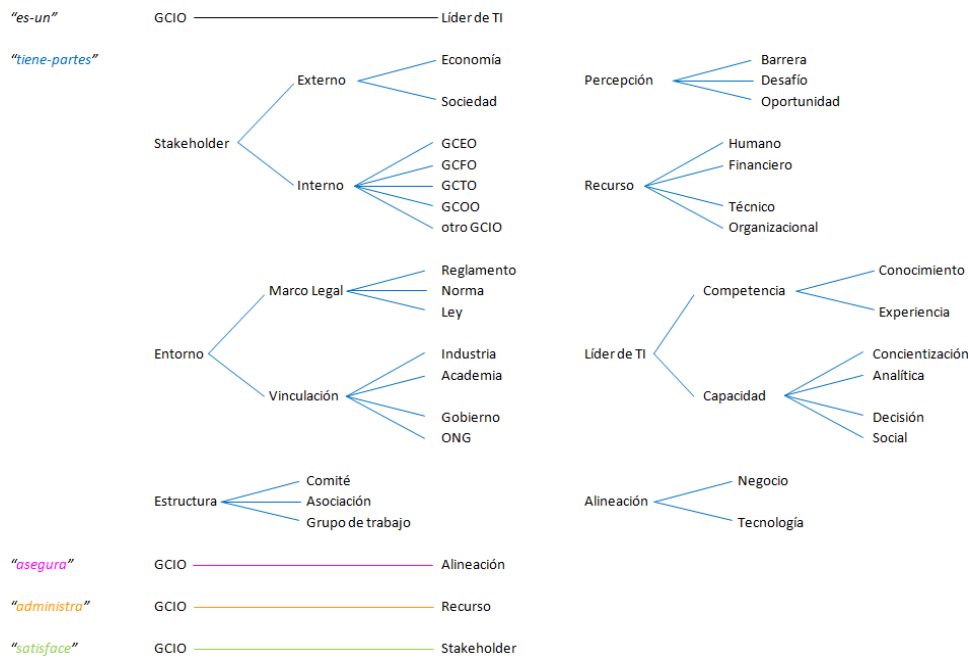
Siguiendo lo que indica la metodología, a partir de las relaciones identificadas en el diagrama de conceptos, se construye la tabla de relaciones (ver Tabla 18) y se las representa gráficamente como se muestra en la Figura 19.

Tabla 18: Ontología del GCIO – Relaciones

Tipo	Nombre Inverso	Descripción	Estructura	Propiedades
asegura	es-asegurado	En el contexto del GCIO, el CIO es responsable de garantizar que la tecnología esté alineada con los objetivos de la organización	GAD*	Transitividad
satisface	es-satisfecho	El GCIO interactúa con distintos tipos de stakeholders y tiene que garantizar el mayor nivel de satisfacción posible de cada uno de ellos	GAD*	Transitividad
administra	es-administrado	El GCIO debe gobernar distintos tipos de recursos con naturaleza muy distinta	GAD*	Transitividad

* GAD: Grafo Acíclico Dirigido

Figura 19: Ontología del GCIO – Relaciones entre Conceptos



Mediante la relación de conceptos, en el tercer paso del proceso de desarrollo se deben identificar las partes comunes compartidas entre dos o más conceptos. En caso de encontrarse, estas partes comunes pasarían a formar nuevos conceptos. Sin embargo, en la ontología del GCIO no se encontraron hasta el momento partes comunes que puedan abstraerse para crear nuevos conceptos.

En el cuarto paso se identifican los atributos terminales para los conceptos. Para cada concepto se debe definir una tabla de atributos y, cada vez que un nuevo tipo de atributo es utilizado, se debe incluir en la tabla de tipos. En este trabajo y por motivos de legibilidad, en lugar de crear una tabla de atributos por cada concepto, se decide realizar una única tabla con una sección para cada concepto, como se refleja en la Tabla 19. La tabla completa se encuentra en el apéndice B.

Tabla 19: Ontología del GCIO – Atributos de los Conceptos (resumida)				
Concepto: Academia				
Súper concepto: Vinculación				
Nombre	Descripción	Cardinalidad	Tipo	Obligatorio
Nombre	Nombre de la institución	1	Texto	Si
Fundación	Fecha en la cual fue fundada	1	Fecha	No
Programas	Cantidad de programas de estudio relacionados con la formación de GCIOs	1	Número	Si
Tipo	Tipo de institución académica	0..1	Text	No
Sector	Origen del financiamiento	0..1	TipoSector	No
Comentarios	Información adicional o comentario	0..*	Texto	No
Concepto: Comité				
Súper concepto: Estructura				
Nombre	Descripción	Cardinalidad	Tipo	Obligatorio
Nombre	Nombre o denominación que lo identifica	1	Texto	Si
Miembros	Cantidad promedio de participantes	1	Número	Si
Tópicos	Temas que se tratan o discuten durante los encuentros	1..*	Texto	No
Comienzo	Fecha desde la que existe este espacio	1	Fecha	No
Comentarios	Información adicional o comentario	0..*	Texto	No
Concepto: Ley				
Súper concepto: Marco legal				
Nombre	Descripción	Cardinalidad	Tipo	Obligatorio
Identificador	Nombre o número que identifican la ley	1	Texto	Si
Aprobación	Fecha de aprobación de la ley	1	Fecha	No
Vigencia	Fecha a partir de la cual entró en vigencia	1	Fecha	Si
Caducidad	Fecha a partir de la cual dejó de tener vigencia la ley	1	Fecha	No
Texto	Texto que enuncia la ley	1	Texto	Si
Alcance	Alcance que tiene la ley	1	TipoAlcance	Si
Comentarios	Información adicional o comentario	0..*	Texto	No

Siguiendo a la tabla de atributos, en la Tabla 20 se presentan los tipos de los atributos.

Tabla 20: Ontología del GCIO – Tipos				
Nombre	Supertipo	Rango de Valores	Unidad de medida	Similaridad
TipoSector	TSímbolosDesordenados	“Público”, “Privado”	n/a	Estándar
TipoAcademia	TSímbolosDesordenados	“Universidad”, “Instituto”, “Centro”	n/a	Estándar
TipoNivel	TSímbolosDesordenados	“Inicial”, “Secundario”, “Terciario”, “Universitario”, “Magister”, “Doctorado”, “Post-doctorado”	n/a	Estándar
TipoAlcance	TSímbolosDesordenados	“Internacional”, “Nacional”, “Provincial”, “Municipal”	n/a	Estándar

Los valores identificados para los tipos se describen en un glosario de símbolos, como se muestra a continuación en la Tabla 21.

Tabla 21: Ontología del GCIO – Glosario de Símbolos		
Tipo	Símbolo	Descripción
TipoSector	Público	Los recursos son suministrados por el Estado
	Privado	Gestiona sus propios recursos sin obtener subsidio del Estado
TipoNivel	Inicial	Educación primaria básica
	Secundario	Educación de nivel medio o secundario
	Terciario	Educación de nivel superior o terciario
	Universitario	Educación de nivel universitario
	Magister	Postgrado de nivel maestría
	Doctorado	Postgrado de nivel doctoral
	Post-doctorado	Estudios posteriores al nivel doctoral
TipoAlcance	Internacional	Ley formulada por algún organismo internacional y que alcanza a varios países
	Nacional	Ley formulada por el gobierno nacional y que tiene alcance en todo el país
	Provincial	Ley formulada por un gobierno provincial o estatal y que se debe cumplir dentro de esa provincia o estado
	Municipal	Ley formulada por un gobierno municipal o comunal y que abarca solamente a ese municipio o comuna

En el quinto paso se debe completar la tabla de atributos realizada en el paso anterior con los atributos no terminales identificados gráficamente en el paso 2. Para claridad en la lectura del informe, los atributos no funcionales correspondientes a este paso ya fueron incluidos en la Tabla 19.

El sexto paso del proceso consiste en verificar la completitud de todas las tablas de atributos de conceptos. Los atributos que describen los artefactos suelen ser atributos terminales mientras que los atributos que describen la interface son atributos no terminales cuyos valores hacen referencia a los artefactos de interface. La consistencia fue verificada entre todas las tablas que componen la ontología.

El último paso consiste en definir las instancias especificadas en los requerimientos utilizando la tabla de instancias. Como en la especificación no se identificaron instancias de los conceptos, este paso no aplica para la ontología que se está desarrollando.

Con los siete pasos anteriores se da por concluida la actividad de desarrollo de la ontología. La etapa siguiente es la de implementación pero esta actividad excede el alcance de este trabajo. En la sección siguiente se evaluará y validará la ontología desarrollada en esta sección.

4.3 Validación

REFSENO propone que una validación inicial de la ontología se debe realizar luego de que la nueva ontología fue desarrollada. Esta validación puede implicar que se deban realizar cambios en la ontología antes de que el conocimiento específico del contexto sea insertado en la base de experiencias. En esta sección se validará la ontología desarrollada desde dos puntos de vista distintos. Por un lado, i) se evaluarán los criterios de diseño enumerados en la subsección 2.4 y, por el otro, ii) se contrastará la ontología desarrollada contra el modelo conceptual del GCIO presentado en [7]. Además, para finalizar esta sección, se utilizarán las distintas clasificaciones presentadas en la sección 3.2.1.3 para clasificar la ontología desarrollada.

i) Los cinco criterios de diseño analizados desde la ontología desarrollada se presentan a continuación:

- *claridad* – cada término fue definido con un significado claro y objetivo en el glosario de conceptos (ver Tabla 17)
- *coherencia* – no se encontraron definiciones contradictorias o que generan confusión sobre otras definiciones
- *extensibilidad* – la ontología puede ser extendida sin que los nuevos conceptos afecten a los conceptos ya definidos
- *independencia de la implementación* – el conocimiento fue definido sin estar relacionado con ninguna aplicación o herramienta
- *mínimo compromiso ontológico* – los conceptos se definieron de la manera más general que se pudo, para que puedan ser especializados e instanciados cuando se necesite.

De acuerdo con los criterios analizados, la ontología construida es de buena calidad.

ii) En [95], los autores describen las diferencias entre ontologías y modelos conceptuales. Las que más se relacionan con la ontología y el modelo conceptual del GCIO son:

- El conocimiento que se describe mediante una ontología consiste de información semi-estructurada (es decir, textos en lenguaje natural) en contraste a los datos muy estructurados de la base de datos (tablas, clases de objetos, etc.).
- Una ontología proporciona una teoría de dominio y no la estructura de un contenedor de datos.
- Una ontología debe ser una conceptualización compartida y consensuada ya que se utiliza para compartir e intercambiar información. En contraste, los identificadores en un esquema de base de datos se utilizan específicamente para un sistema concreto y no tienen la necesidad de respetar los acuerdos ontológicos.

La ontología del GCIO definió mediante el uso de tablas, gráficos y textos del lenguaje natural todos los elementos que componen el modelo conceptual y definió, además, las relaciones entre estos elementos. La ontología no definió la estructura de los datos aunque definió sus restricciones y su cardinalidad, información más asociada con el modelo conceptual. La ontología no definió ningún identificador específico y, por el criterio de independencia de la implementación, no define ninguna representación asociada con ningún sistema concreto.

Existen además otros criterios para la evaluación de ontologías, como los utilizados para definir las ontologías ejemplares u ontologías modelo [116]. Según los autores, una ontología ejemplar es aquella que puede servir como un modelo que puede ser imitado o aprovechado por los ingenieros de ontologías en el futuro. La propiedad más importante de una ontología ejemplar es estar bien diseñada para los fines previstos.

De acuerdo a las distintas clasificaciones de ontologías presentadas en el capítulo 3, la ontología del GCIO se puede catalogar como:

- *de dominio* – ya que especifica conceptos particulares de un dominio: el del CIO en el sector público
- *terminológica* – ya que especifica términos que se utilizan para representar el conocimiento del dominio estudiado y trata de obtener un lenguaje unificado relacionado con el campo especificado
- *semi-pesada* – ya que describe no sólo una jerarquía de conceptos relacionados por relaciones particulares sino que también agrega restricciones para condicionar los valores de los conceptos y las relaciones (cardinalidad, longitud máxima, etc.)
- *semi-formal* – ya que está expresada en un lenguaje formalmente definido
- *social* – ya que describe aspectos sociales y estructuras organizacionales, redes e interdependencias.

Capítulo 5

Sistema para GCIO

La resistencia al cambio por parte de los funcionarios públicos es uno de los obstáculos que se suelen encontrar cuando se intentan llevar a cabo proyectos en el ámbito de gobierno electrónico. Por ejemplo, un estudio realizado en América Latina y el Caribe [117] presenta la resistencia al cambio por parte de los funcionarios públicos (65%), la existencia de diferencias en las tradiciones y procesos administrativos dentro de la organización (47%), y el deseo de evitar realizar cambios en servicios que ya funcionan bien (41%) entre los 5 principales obstáculos para las iniciativas de gobierno electrónico en la región. Adicionalmente, del estudio de experiencias internacionales se desprende que los intentos aislados o no coordinados suelen no arrojar los resultados esperados y, por consiguiente, los cambios en la administración pública deben realizarse de manera organizada, planificada y conjunta, considerando de antemano tantos aspectos como sea posible. En consecuencia, la introducción de una nueva función en un gobierno requiere de una combinación de acciones que van desde validar la función y definir sus normativas, hasta asegurar la capacidad organizacional para el desempeño de la función, pasando por la modificación de las estructuras para su incorporación.

Utilizando como base la revisión y síntesis realizada de las experiencias de varios países para establecer y ejecutar la figura del GCIO en el gobierno (capítulo 2) y de haber definido detalladamente el modelo de GCIO (capítulo 4), este capítulo presenta un marco de trabajo que pretende servir de guía para la introducción del modelo de GCIO, especialmente para los países que aún no han comenzado con su implementación o que se encuentran en las primeras etapas.

El contenido de este capítulo está distribuido en dos secciones. La sección 5.1 define un marco de trabajo para la introducción y el mantenimiento en el tiempo de un sistema de GCIO en una administración pública, considerando las acciones que se deben llevar a cabo y una guía sobre cómo deben ser ejecutadas. Posteriormente, en la sección 5.2, se describe de manera detallada la implementación de un proyecto en el cual se instanció el marco de trabajo propuesto en una administración pública real: el gobierno nacional de Colombia.

5.1 Marco de Trabajo

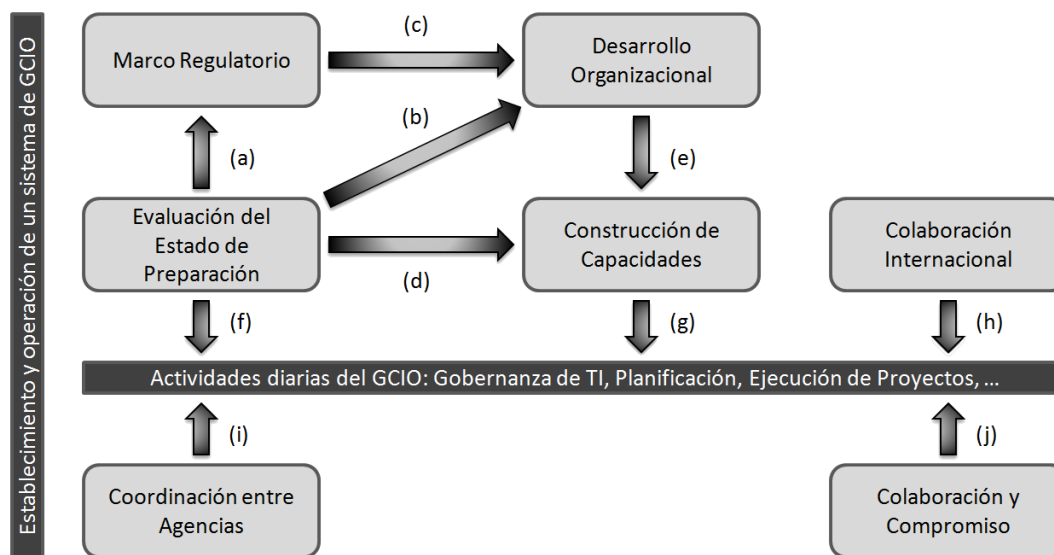
El marco de trabajo propuesto a continuación, el cual fue presentado ante la comunidad de expertos en [5], y cuyos comentarios y sugerencias fueron incorporados y reflejados en [15], comprende siete actividades: evaluación del estado de preparación, marco regulatorio, desarrollo organizacional, construcción de capacidades, colaboración internacional, coordinación entre agencias, y compromiso. La estructura del framework y la interrelación entre sus actividades se presenta en la Figura 20, y a continuación se explican el alcance y los objetivos de cada una.

- 1) *Evaluación del Estado de Preparación* – el objetivo de evaluar el estado de la AP consiste en determinar el nivel de preparación de ésta para el establecimiento de un sistema de GCIO. Las áreas de evaluación se basan en los elementos principales que influyen en la función del GCIO, que incluyen:
 - *Personal de TI* – perfil del personal de TI de la AP incluyendo conocimientos, capacidades, experiencias, y su autoridad para la toma de decisiones;
 - *Recursos de TI* – recursos relacionados con TI: financieros, humanos, técnicos, organizacionales, etc. disponibles en la AP;

- *Alineación* – carteras de proyectos de TI planificados o en desarrollo, y su contribución a la estrategia de la AP;
- *Marco Regulatorio* – leyes, normativas y reglamentos existentes que afectan a las iniciativas de TI en la AP;
- *Percepciones* – percepciones de los funcionarios del gobierno y líderes de TI sobre las barreras y las oportunidades para el liderazgo de TI en la AP.

La actividad puede llevarse a cabo mediante la ejecución de encuestas y reuniones grupales específicas con funcionarios del gobierno y líderes de TI de la AP, con el fin de evaluar cuatro áreas – el personal de TI, la alineación, los recursos de TI y las percepciones. Además, se pueden realizar entrevistas con los jefes de división que correspondan para evaluar el marco regulatorio. Más detalles sobre esta actividad se presentan en el capítulo 6.

Figura 20: Marco de Trabajo para un Sistema de GCIO – Implementación



- 2) *Marco Regulatorio* – esta actividad tiene como objetivo formalizar la función de e-Leadership y proporcionar las bases legales y regulatorias necesarias para introducir y operar innovaciones impulsadas por las TIC en la AP. Dependiendo del sistema jurídico de la AP, existen diferentes tipos de instrumentos que se pueden emplear, como leyes, normativas, reglamentos, planes maestros o políticas. Para formalizar la función liderazgo electrónico se requieren normativas que definan al GCIO en los diversos niveles de la AP – federal, ministerial, sectorial y departamental, y que definan las estructuras de soporte como los consejos de GCIO, juntas o comités. Por ejemplo, en Estados Unidos un acto de gobierno definió la posición del GCIO para todas las agencias federales y la creación del Consejo del GCIO, mientras que mediante un plan maestro se creó la oficina del GCIO en Tailandia. El marco regulatorio también puede definir las reglas, derechos y obligaciones sobre la utilización de productos y servicios de TICs. Algunos ejemplos son las leyes de Transacciones Electrónicas (e-Transaction) y Delitos Informáticos en Tailandia, y la legislación sobre Protección de Datos en el Reino Unido.
- 3) *Desarrollo Organizacional* – después de establecer la función del GCIO y las estructuras de gobernanza que la soportan, esta actividad tiene como objetivo hacer que la función sea operativa dentro de la AP. Esto incluye definir las competencias requeridas para los puestos de GCIO – experiencia, conocimientos, habilidades y capacidades; identificar posibles candidatos para la función; asignar el personal adecuado; definir planes de carrera; establecer asociaciones con organizaciones académicas e internacionales para apoyar las tareas de construcción de capacidades; y establecer prácticas de aprendizaje continuo para los responsables de TI. La actividad también debe abordar todos los aspectos no cubiertos por el marco regulatorio.

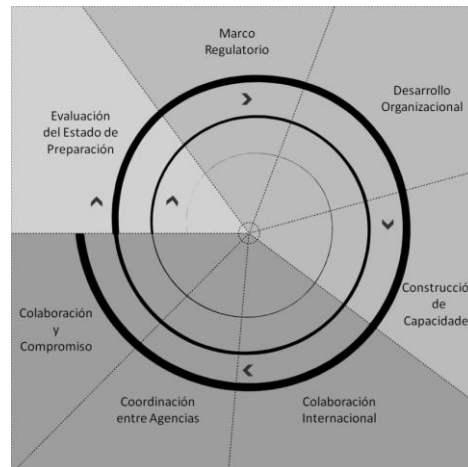
- 4) *Construcción de Capacidades* – el objetivo de esta actividad es proporcionar la formación continua necesaria para la ejecución de la función de GCIO. Los programas de desarrollo de capacidades deben abordar los requisitos de competencias definidos en desarrollo organizacional. Estos programas pueden incluir distintos tipos de entrenamiento como conferencias, cursos de educación a distancia (e-Learning), visitas de estudio, estudios de casos, aprendizaje experimental y educación de postgrado. Por lo general, las tareas de creación de capacidades para el gobierno se ejecutan a través de asociaciones. Mientras que la planificación y la supervisión son realizadas por el gobierno, las tareas las ejecutan normalmente por las instituciones académicas, privadas o internacionales.
- 5) *Colaboración Internacional* – esta actividad tiene como objetivo fortalecer la capacidad de la AP para establecer un sistema de GCIO a través de la colaboración con organizaciones internacionales. Al aprender de la experiencia de otros países, la AP puede acelerar el proceso de establecer un sistema de GCIO. En este proceso, las organizaciones internacionales pueden desempeñar diversos roles, tales como asistir a la AP en la vinculación con los países que tienen sistemas de GCIO más maduros, facilitando visitas de estudio internacionales para ayudar a los nuevos GCIOs a comprender mejor sus funciones, facilitando la participación de los GCIOs en eventos internacionales donde pueden interactuar con sus pares, identificando buenas prácticas internacionales que puedan ser adoptadas por la AP, y asistiendo a la AP en la localización de este tipo de prácticas.
- 6) *Coordinación entre Agencias* – el objetivo de esta actividad es ofrecer soporte al rol del GCIO mediante el desarrollo de instituciones y procesos interinstitucionales que proporcionen las bases para un liderazgo electrónico efectivo a través de todo el gobierno. Una de las principales transformaciones impulsadas por los GCIOs es romper con la mentalidad de silos dentro del gobierno. Para lograr esto, todas las tareas relacionadas con la coordinación entre organismos deben ser facilitadas, incluyendo la ejecución de proyectos colaborativos que ofrezcan servicios de ventanilla única, independientes de las agencias que están involucradas en su resolución; la reingeniería de procesos de negocio para eliminar redundancias; la implementación de servicios compartidos para mejorar la eficiencia; el desarrollo de la infraestructura de software para soportar la oferta de servicios electrónicos públicos; el despliegue de la arquitectura organizacional; el desarrollo de prácticas comunes para hacer frente a la seguridad, la adquisición, el desarrollo de capacidades humanas; etc.
- 7) *Colaboración y Compromiso* – esta actividad tiene como objetivo fortalecer la función GCIO a través de la colaboración con sus pares y de la creación de redes con otros líderes. La construcción del soporte comunitario les permite a los GCIOs compartir problemas, soluciones y experiencias, lograr el reconocimiento de sus colegas, sentir un mayor compromiso a la función y un mayor sentimiento de pertenencia al sistema. Todos estos factores contribuyen al desarrollo de líderes y personal de TI altamente calificado y comprometido en el sector público. Posibles enfoques para la realización de esta actividad incluyen el desarrollo de CoPs, la creación y el mantenimiento de blogs y foros para los GCIOs, la publicación y distribución de boletines de noticias, y la creación de repositorios de conocimiento, entre otros.

La Figura 20 también muestra las dependencias entre las actividades. Las percepciones sobre las barreras y oportunidades, y el nivel de autoridad de los líderes de TI (a) pueden ser utilizados por el marco regulatorio para establecer la función de GCIO. Por ejemplo, mediante la asignación de responsabilidades que pueden ayudar a superar las barreras y aprovechar las oportunidades, y la definición de niveles de dependencia que le den autoridad a la función del GCIO. La información sobre el perfil del personal de TI y los proyectos ejecutados por ellos (b) pueden ser útiles para identificar a los candidatos para la función GCIO y para definir los planes de carrera para ellos, mientras que el rol y las responsabilidades asignadas a los GCIOs (c) pueden ser útiles para definir las competencias necesarias. La brecha entre las competencias de la actual fuerza laboral de TI (d) y las competencias requeridas por los GCIOs (e) debe ser salvada mediante los programas de creación de capacidades. Además, el personal a ser entrenado (e) se puede identificar como parte de la actividad de desarrollo organizacional.

Los siguientes elementos sirven de apoyo a las actividades diarias de los GCIOs. Los recursos de TI (f) identificados por la evaluación del estado de preparación proporcionan listas de recursos disponibles que pueden ser utilizados y administrados durante las ejecuciones de los proyectos. El conocimiento, las habilidades y la experiencia adquirida durante la creación de capacidades (g), así como las buenas prácticas (h) identificadas a través de la colaboración internacional, fortalecen a los GCIOs con las competencias y soluciones que utilizan para el cumplimiento de sus responsabilidades. Por último, la ejecución de proyectos entre organismos (i), y el uso de las bases de conocimiento y el apoyo de las comunidades de GCIO (j) permiten al GCIOs para realizar sus tareas de manera más eficiente.

La ejecución del marco de trabajo puede ser vista como siguiendo una trayectoria en espiral, que se representa en la Figura 21, donde cada ciclo de la espiral comprende la ejecución periódica (por ejemplo, anual) de las siete actividades, y en donde en cada fase se construye sobre los logros de la fase anterior o se expande la capacidad producida en las fases anteriores. Por ejemplo, el ejercicio de evaluación del estado de preparación llevado a cabo en el segundo ciclo actualizaría los resultados obtenidos en la evaluación del primer ciclo, mientras que la creación de capacidades realizada en el segundo ciclo supone la existencia de las capacidades creadas durante la primera fase y las expande.

Figura 21: Marco de Trabajo para un Sistema de GCIO – Aplicación



La ejecución periódica de las actividades del marco ofrece las siguientes ventajas: 1) evaluación del estado de preparación – mantener un registro actualizado de los líderes de TI y la mano de obra de TI en el gobierno; 2) marco regulatorio – proveer normas para incorporar la función del GCIO y facilitar la adopción y el uso de nuevas tecnologías; 3) desarrollo organizacional – identificar nuevas competencias necesarias para administrar las nuevas tecnologías y determinar el personal a ser entrenado; 4) construcción de capacidades – garantizar la formación continua del personal de TI del gobierno y mantener actualizados los contenidos del entrenamiento; 5) colaboración internacional – mantenerse informados de las lecciones aprendidas por otros países; 6) coordinación entre agencias – asegurar los cambios introducidos por la nueva cultura de colaboración en el gobierno; y 7) colaboración y compromiso – asegurar los recursos humanos calificados en las posiciones de GCIO.

Finalmente, la Tabla 22 resume la organización del marco propuesto. En particular, se enumeran las actividades del marco, las entradas y salidas producidas en cada actividad y el objetivo de la actividad.

Tabla 22: Marco de Trabajo para un Sistema de GCIO – Resumen

Actividad	Entrada	Salida	Objetivos Principales
1) Evaluación del Estado de Preparación	-	a, f	Determinar el nivel de preparación de la AP
2) Marco Regulatorio	a	c	Formalizar la función y proveer soporte legal y regulatorio para la correcta operación
3) Desarrollo Organizacional	b, c	e	Hacer la función operativa dentro de la AP
4) Construcción de Capacidades	d, e	g	Proveer el entrenamiento requerido para el desempeño de la función
5) Colaboración Internacional	-	h	Fortalecer la capacidad de la AP a través de la colaboración con organizaciones internacionales
6) Coordinación entre Agencias	-	i	Dar soporte al rol a través del desarrollo entre agencias de instituciones y procesos
7) Colaboración y Compromiso	-	j	Fortalecer la función a través de la colaboración con pares

5.2 Implementación

Utilizando como base el marco de trabajo propuesto en la sección anterior, en esta sección se presenta una propuesta de proyecto para establecer y sostener la figura del GCIO en el gobierno de Colombia. El proyecto se denomina GCIO.CO y lo patrocina el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. Quienes proponen el proyecto y actúan como colaboradores son: 1) UNU-IIST, 2) la Universidad Nacional de Colombia (UNC) y 3) el Programa Gobierno en Línea (PGEL).

Para un desarrollo sistemático e integral de la función de GCIO en Colombia, el proyecto se organiza en torno a un ciclo de vida de 12 actividades que son requeridas para establecer y mantener la función de GCIO. De las 12 actividades; 5 se ocupan del análisis y el diseño: 1) la identificación de los stakeholders, 2) la evaluación la preparación, 3) el aprendizaje por comparación (benchlearning), 4) la definición de la visión y la estrategia, y 5) el diseño; 5 actividades se refieren al desarrollo de los componentes de la función GCIO: 6) marco regulatorio, 7) marco institucional, 8) marco de capacidades humanas, 9) marco para la colaboración, y 10) marco para colaboración internacional; y 2 actividades de soporte: 11) investigación y 12) fortalecimiento de la capacidad institucional.

5.2.1 Propósito

El propósito del proyecto es establecer y mantener la función de liderazgo de información en el gobierno de Colombia (GCIO.CO), para fortalecer la capacidad del gobierno de Colombia en la búsqueda de políticas públicas, en el cumplimiento de los objetivos nacionales de desarrollo, y en la entrega de valor al público a través del uso estratégico de las TICs y la gobernanza electrónica – la transformación del funcionamiento del gobierno y de sus interacciones con los ciudadanos, las empresas y otros actores no estatales a través del uso de las TIC .

5.2.2 Objetivos

En línea con el propósito, el proyecto tiene los siguientes objetivos:

- O1) *Identificación de Stakeholders* – identificar a los principales actores institucionales e individuales que estén involucrados (o que se ven afectados) en el desempeño de la función del GCIO.CO.
- O2) *Evaluación del Estado de Preparación* – involucrar a los stakeholders (O1) para determinar el estado de GCIO.CO incluyendo: la concientización y el soporte político, el marco jurídico y normativo, los mecanismos institucionales, el conocimiento existente en la fuerza de trabajo del gobierno, las oportunidades de capacitación y entrenamiento, y otros factores que pueden influir en la función del GCIO.CO.
- O3) *Aprendizaje por Comparación* – estudiar las experiencias internacionales en el establecimiento y el mantenimiento de la función de GCIO y adaptar las mejores prácticas internacionales a las circunstancias de Colombia, sobre la base de lo relevado en O2.
- O4) *Definición de la Visión y la Estrategia* – involucrar a los stakeholders (O1) para decidir sobre la visión de GCIO.CO y definir la estrategia para el establecimiento y el mantenimiento de esta función (O2, O3).
- O5) *Diseño* – definir la arquitectura prevista para la función GCIO.CO (O4), incluyendo los componentes legales, institucionales, financieros, humanos, técnicos, y otros que sean necesarios, como así también las relaciones entre ellos.
- O6) *Desarrollo – Marco Regulatorio* – desarrollar los fundamentos legales y normativos para establecer y mantener la función de GCIO.CO en las instituciones públicas en Colombia de acuerdo con el diseño arquitectónico (O5).
- O7) *Desarrollo – Marco Institucional* – definir el soporte institucional para la función GCIO.CO en línea con el diseño arquitectónico (O5): definir posiciones de GCIO dentro de las organizaciones gubernamentales, asignar funciones y responsabilidades, definir las competencias requeridas para los puestos GCIO, definir planes para el desarrollo profesional, crear las estructuras organizativas para dar soporte a la función de GCIO.CO, proveer coordinación transversal a todo el gobierno que permita la colaboración entre agencias, etc.

- O8) *Desarrollo – Marco de Capacidades Humanas* – facilitar la profesionalización de la fuerza de trabajo de los GCIO del gobierno en línea con el diseño arquitectónico (O5), y establecer colaboración entre el gobierno y el sector académico para proveer los programas de educación y entrenamiento requeridos.
- O9) *Desarrollo – Marco de Colaboración Local* – construir soporte de la comunidad para los GCIOs con el fin de promover la colaboración, compartir experiencias, promover la participación, y facilitar mantenimiento de la fuerza de trabajo de GCIOs en línea con el diseño arquitectónico (O5).
- O10) *Desarrollo – Marco de Colaboración Internacional* – aprender de los demás y al mismo tiempo compartir las propias experiencias, en especial con la región de América Latina, mediante el desarrollo de colaboraciones y alianzas regionales con instituciones y expertos reconocidos, de acuerdo con el diseño arquitectónico (O5).
- O11) *Soporte – Investigación* – proporcionar apoyo, recomendaciones y guías para el proyecto, a través de investigación orientada a los problemas y dirigida por los usuarios.
- O12) *Soporte – Capacidad Institucional* – construir capacidades humanas e institucionales en PGEL con el fin de lograr un desarrollo exitoso del proyecto.

5.2.3 Actividades

Para lograr los objetivos definidos en la sección 5.2.2, el proyecto llevará a cabo 12 actividades, una por objetivo, como se describe en las siguientes secciones.

5.2.3.1 Identificación de Stakeholders

La actividad A1 se realiza para cumplir con el objetivo O1 – identificar a los principales actores institucionales e individuales que estén involucrados (o que se ven afectados) en el desempeño de la función del GCIO.CO.

Para lograr este fin, la actividad incluirá las siguientes tareas:

- T1) Diseñar los instrumentos para el análisis de los stakeholders – 1 semana
- T2) Planificar la recopilación de datos y revisar la lista de stakeholders – 1 semana
- T3) Recolectar datos de los stakeholders – 1 semana
- T4) Analizar los datos recogidos de los stakeholders – 1 semana

Se requiere un mes para llevar a cabo estas tareas.

Esta actividad producirá dos salidas:

- S1) Instrumento de evaluación para el análisis de los stakeholders.
- S2) Un documento titulado "El desarrollo de la función del GCIO en Colombia – Análisis de stakeholders" que cubre el proceso llevado a cabo para el análisis de los stakeholders, los datos recogidos y analizados, la lista de los principales stakeholders identificados y las conclusiones y recomendaciones.

Las responsabilidades se dividen de la siguiente manera: 1) la UNU y la UNC son responsables de la elaboración de los instrumentos de evaluación, la puesta en marcha del proceso, brindar apoyo en el proceso de recolección de datos y analizar los datos de los stakeholders, y 2) PGEL es responsable de la recolección de los datos.

Las tareas, entregables y responsabilidades involucradas en esta actividad, mapeados a una planificación semanal de tareas, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 23: GCIO.CO – Actividad 1 – Identificación de Stakeholders

ID	Tarea	Semana				Responsable		
		1	2	3	4	UNU	UNC	PGEL
T1	Diseñar los instrumentos de análisis							
T2	Planificar la recolección de datos							
T3	Recolectar los datos							
T4	Analizar los datos							
		S1			S2			
		Salidas						

5.2.3.2 Evaluación del Estado de Preparación

La actividad A2 se realiza para cumplir con el objetivo O2 – involucrar a los stakeholders (O1) para determinar el estado de GCIO.CO, incluyendo: la concientización y el soporte político, el marco jurídico y normativo, los mecanismos institucionales, el conocimiento existente en la fuerza de trabajo del gobierno, las oportunidades de capacitación y entrenamiento, y otros factores que pueden influir en la función del GCIO.CO.

Para lograr este fin, la actividad incluirá las siguientes tareas:

- T5) Preparar de los instrumentos de evaluación (cuestionarios, instrucciones, herramienta web) – 1 semana
- T6) Preparar el proceso para administrar los instrumentos y para recolectar los datos – 1 semana
- T7) Identificar los organismos y las personas responsables de la recolección de datos – 1 semana
- T8) Proporcionar capacitación al equipo de evaluación – 1 semana
- T9) Realizar la evaluación con el equipo de evaluación aplicando los instrumentos – 2 meses
- T10) Proporcionar servicio de asistencia al equipo de evaluación – durante todo T9
- T11) Recolectar los datos del equipo de evaluación – 1 semana
- T12) Analizar los datos de la evaluación cuantitativa y cualitativamente – 2 semanas
- T13) Analizar los resultados de estudios existentes – 1 semana
- T14) Proporcionar las conclusiones y recomendaciones basadas en el análisis – 2 semanas

Se requieren cuatro meses para llevar a cabo estas tareas.

Esta actividad producirá cinco salidas:

- S3) Instrumentos para la evaluación.
- S4) Descripción rigurosa del proceso de evaluación, teniendo en cuenta la estructura del gobierno.
- S5) Materiales de capacitación para preparar al equipo de evaluación, incluyendo los instrumentos y procedimientos.
- S6) Los datos recogidos a través del ejercicio de evaluación en forma de una base de conocimientos.
- S7) Un documento titulado "El desarrollo de la función del GCIO en Colombia – Estado de la Práctica", que abarca los instrumentos, procesos, capacitación, datos, análisis de datos, análisis de otros informes, y los hallazgos y recomendaciones.

Las responsabilidades se dividen de la siguiente manera:

- UNU y UNC son responsables de la elaboración de los instrumentos de evaluación, la puesta en marcha del proceso, la formación del equipo de evaluación, el análisis de los datos y de estudios anteriores, y de formular las recomendaciones.
- PGEL es responsable de la formación del equipo, la recolección y recopilación de los datos y la creación del equipo para la mesa de ayuda. UNU y UNC le proporcionan capacitación a PGEL para la realización de estas tareas.

Las tareas, entregables y responsabilidades involucradas en esta actividad, mapeados a una planificación semanal de tareas, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 24: GCIO.CO – Actividad 2 – Evaluación del Estado de Preparación																				
ID	Tarea	Semana														Responsable				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	UNU	UNC	PGEL
T5	Preparar instrumentos de evaluación	■																■	■	
T6	Preparar proceso de evaluación		■															■	■	
T7	Identificar los evaluadores			■																■
T8	Entrenar evaluadores				■													■	■	
T9	Ejecutar la evaluación					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
T10	Proveer una mesa de ayuda					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
T11	Recolectar los datos													■						■
T12	Analizar los datos														■	■	■	■	■	
T13	Analizar otros estudios y resultados															■	■	■	■	
T14	Realizar las conclusiones																■	■	■	
		S3	S4	S5										S6		S7				
		Salidas																		

5.2.3.3 Aprendizaje por Comparación

La actividad A3 se realiza para cumplir con el objetivo O3 – estudiar las experiencias internacionales en el establecimiento y el mantenimiento de la función de GCIO y adaptar las mejores prácticas internacionales a las circunstancias de Colombia, sobre la base de lo relevado en O2.

El objetivo general es asegurar la transferencia de conocimientos y experiencias de los países líderes en TIC, e-Government y GCIO, y también los países con condiciones similares a Colombia.

Para lograr este fin, las siguientes tareas serán realizadas:

- T15) Identificar las mejores prácticas de los países líderes en TIC, e-Government y GCIO – 4 semanas
- T16) Identificar las experiencias de los países en condiciones similares a Colombia – 4 semanas
- T17) Adaptar las mejores prácticas internacionales a las condiciones en Colombia – 2 semanas
- T18) Desarrollo de mejores prácticas especialmente para Colombia, según sea necesario – 2 semanas

Se requieren tres meses para llevar a cabo estas tareas.

Esta actividad producirá una salida principal:

- S8) Un documento titulado "El desarrollo de la función del GCIO en Colombia – Estado del Arte" que incluirá los resultados de las tareas de investigación T15 a T18.

Las responsabilidades se dividen de la siguiente manera:

- UNU y UNC son responsables de identificar las mejores prácticas internacionales y adaptarlas a las condiciones de Colombia.
- PGEL es responsable de identificar experiencias relevantes y desarrollar las mejores prácticas para Colombia. UNU y UNC le proporcionan capacitación a PGEL para la realización de estas tareas.

Las tareas, entregables y responsabilidades involucradas en esta actividad, mapeados a una planificación semanal de tareas, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 25: GCIO.CO – Actividad 3 – Aprendizaje por Comparación																	
ID	Tarea	Semana												Responsable			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UNU	UNC	PGEL	
T15	Identificar las mejores prácticas	■	■	■	■										■	■	
T16	Identificar las experiencias					■	■	■	■								■
T17	Adaptar las mejores prácticas									■	■				■	■	
T18	Desarrollar las mejores prácticas											■	■				■
													S8				
		Salidas															

5.2.3.4 Definición de la Visión y la Estrategia

La actividad A4 se realiza para cumplir con el objetivo O4 – involucrar a los stakeholders (O1) para decidir sobre la visión de GCIO.CO y definir la estrategia para el establecimiento y el mantenimiento de esta función (O2, O3).

El objetivo general es definir las principales actividades a realizar para el establecimiento y el mantenimiento de la función del GCIO en Colombia.

Para lograr este objetivo, se espera la realización de las siguientes tareas:

- T19) Planificar un taller sobre el desarrollo de la visión – 1 semana
- T20) Desarrollar materiales de capacitación – 1 semana
- T21) Definir la visión y las metas – 2 semanas
- T22) Realizar el taller sobre desarrollo de la visión y recibir comentarios – 2 semanas
- T23) Revisar la visión y las metas en función de los comentarios recibidos – 1 semana
- T24) Definir la estrategia para alcanzar las metas definidas – 1 semana

Se estiman dos meses para llevar a cabo estas tareas.

Esta actividad producirá tres salidas principales:

- S9) Materiales de capacitación para la formulación de la visión y la estrategia de la función del GCIO en Colombia
- S10) Taller para el desarrollo de la visión y la estrategia de la función del GCIO en Colombia
- S11) Un informe titulado "El desarrollo de la función del GCIO en Colombia – Una estrategia" definiendo la estrategia para establecer la función del GCIO en Colombia

Estas tareas se llevarán a cabo colaborativamente entre expertos de UNU, UNC y PGEL de la siguiente manera:

- UNU y UNC son responsables de planificar el taller, desarrollar los materiales de capacitación para la visión y las estrategias, y de brindar apoyo a PGEL para la realización del taller y el desarrollo de la estrategia.
- PGEL es responsable de la definir la visión y las metas, la realización del taller, recibir las devoluciones, revisar la visión y las metas, y definir la estrategia. UNU y UNC proporcionan entrenamiento y apoyo a PGEL en estas tareas.

Las tareas, entregables y responsabilidades involucradas en esta actividad, mapeados a una planificación semanal de tareas, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 26: GCIO.CO – Actividad 4 – Definición de la Visión y la Estrategia

ID	Tarea	Semana								Responsable		
		1	2	3	4	5	6	7	8	UNU	UNC	PGEL
T19	Planificar el taller											
T20	Desarrollar material											
T21	Definir la visión y las metas											
T22	Realizar el taller											
T23	Revisar la visión y las metas											
T24	Definir la estrategia											
			S9			S10			S11			
Salidas												

5.2.3.5 Diseño

La actividad A5 se realiza para cumplir con el objetivo O5 – definir la arquitectura prevista para la función GCIO.CO (O4), incluyendo los componentes legales, institucionales, financieros, humanos, técnicos y otros que sean necesarios, como así también las relaciones entre ellos.

El objetivo general es definir las principales actividades a realizar para el establecimiento y el mantenimiento de la función GCIO en Colombia.

Para lograr este fin, se planifican las siguientes actividades:

- T25) Definir los instrumentos legales y el marco regulatorio para la función de GCIO.CO – 1 semana
- T26) Diseñar una arquitectura de recursos humanos para GCIO.CO – 1 semana
- T27) Diseñar el soporte institucional para el GCIO.CO – 1 semana
- T28) Definir los requerimientos financieros para GCIO.CO – 1 semana

Se estima un mes para la realización de estas tareas.

Esta actividad producirá una salida principal:

- S12) Un reporte titulado "El desarrollo de la función del GCIO en Colombia – Diseño de la Arquitectura".

Estas tareas se llevarán a cabo colaborativamente entre expertos de UNU, UNC y PGEL de la siguiente manera:

- UNU y UNC son responsables dar soporte a PGEL para la realización de las tareas.
- PGEL es responsable de la diseñar la arquitectura para la función del GCIO.CO.

Las tareas, entregables y responsabilidades involucradas en esta actividad, mapeados a una planificación semanal de tareas, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 27: GCIO.CO – Actividad 5 – Diseño

ID	Tarea	Semana				Responsable		
		1	2	3	4	UNU	UNC	PGEL
T25	Definir el marco legal y regulatorio							
T26	Diseñar una arquitectura de RRHH							
T27	Diseñar el soporte institucional							
T28	Definir los requerimientos financieros							
					S12			
Salidas								

5.2.3.6 Desarrollo – Marco Regulatorio

La actividad A6 se realiza para cumplir con el objetivo O6 – desarrollar los fundamentos legales y normativos para establecer y mantener la función de GCIO.CO en las instituciones públicas en Colombia de acuerdo con el diseño arquitectónico (O5).

Para lograr este fin, las siguientes tareas serán realizadas:

- T29) Planificar un taller para la definición del marco regulatorio – 1 semana
- T30) Desarrollar los materiales de capacitación – 1 semana
- T31) Realizar el taller de definición de marco regulatorio y recibir comentarios – 2 semanas
- T32) Definir el marco regulatorio – 4 semanas
- T33) Presentar el marco para consultas y recibir comentarios – 2 semanas
- T34) Revisar y difundir el marco regulatorio – 2 semanas

Se estiman tres meses para llevar a cabo estas tareas.

Esta actividad producirá tres salidas:

- S13) Materiales de capacitación para la definición del marco regulatorio para la función GCIO.CO.
- S14) Taller sobre la definición del marco regulatorio para el GCIO.CO.
- S15) Un informe titulado "El desarrollo de la función del GCIO en Colombia – Marco Regulatorio" que incluirá la definición del marco regulatorio para el establecimiento y el mantenimiento de la función de GCIO.CO.

Estas tareas se llevarán a cabo colaborativamente entre expertos de UNU, UNC y PGEL de la siguiente manera:

- UNU y UNC son responsables de la planificación del taller, el desarrollo de materiales de capacitación para el taller y brindar apoyo a PGEL en la realización del taller y la elaboración del marco regulatorio.
- PGEL es responsable de llevar a cabo el taller, definir el marco regulatorio, presentar el marco al gobierno, recibir las devoluciones, revisar el marco en función de los comentarios recibidos, y difundir el marco definitivo.

Las tareas, entregables y responsabilidades involucradas en esta actividad, mapeados a una planificación semanal de tareas, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 28: GCIO.CO – Actividad 6 – Desarrollo – Marco Regulatorio																	
ID	Tarea	Semana												Responsable			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UNU	UNC	PGEL	
T29	Planificar el taller	■													■	■	
T30	Desarrollar los materiales		■												■	■	
T31	Realizar taller y juntar devoluciones			■	■												■
T32	Definir el marco regulatorio				■	■	■	■									■
T33	Consultas y devoluciones								■	■							■
T34	Revisar y difundir el marco											■	■				■
			S13						S14				S15				
			Salidas														

5.2.3.7 Desarrollo – Marco Institucional

La actividad A7 se realiza para cumplir con el objetivo O7 – definir el soporte institucional para la función GCIO.CO en línea con el diseño arquitectónico (O5) – definir posiciones de GCIO dentro de las organizaciones gubernamentales, asignar funciones y responsabilidades, definir las competencias requeridas para los puestos GCIO, definir planes para el desarrollo profesional, crear las estructuras organizativas para dar soporte a la función de GCIO.CO, proveer coordinación transversal a todo el gobierno que permita la colaboración entre agencias, etc.

Para lograr este objetivo, se planifican las siguientes tareas:

- T35) Definir las responsabilidades del GCIO entre los niveles y sectores del gobierno – 3 semanas
- T36) Definir las competencias requeridas para los GCIOs – 3 semanas
- T37) Definir planes de carrera para GCIOs – 2 semanas
- T38) Definir estructuras organizacionales que soporten la función del GCIO – 3 semanas

Se estiman dos meses para llevar a cabo estas tareas.

Esta actividad producirá dos salidas principales:

- S16) Un reporte titulado "El desarrollo de la función del GCIO en Colombia – Competencias"
- S17) Un reporte titulado "El desarrollo de la función del GCIO en Colombia – Marco Institucional"

PGEL, con el apoyo de UNU y la UNC, será el encargado de definir las responsabilidades de los GCIOs, planes de carrera y estructuras organizacionales, mientras que UNU y UNC serán responsables de definir las competencias requeridas.

Las tareas, entregables y responsabilidades involucradas en esta actividad, mapeados a una planificación semanal de tareas, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 29: GCIO.CO – Actividad 7 – Desarrollo – Marco Institucional

ID	Tarea	Semana								Responsable		
		1	2	3	4	5	6	7	8	UNU	UNC	PGEL
T35	Definición de la función de GCIO	■	■	■								
T36	Definición de competencias				■	■	■			■	■	
T37	Definición de planes de carrera				■	■						■
T38	Definición de estructuras organizacionales						■	■	■			■
							S16		S17			
		Salidas										

5.2.3.8 Desarrollo – Marco de Capacidades Humanas

La actividad A8 se realiza para cumplir con el objetivo O8 – facilitar la profesionalización de la fuerza de trabajo de los GCIO del gobierno en línea con el diseño arquitectónico (O5) y establecer colaboración entre el gobierno y el sector académico para proveer los programas de educación y entrenamiento requerido.

Para lograr este fin, las siguientes tareas serán realizadas:

- T39) Desarrollar certificados y programas de maestría para GCIOs – 6 semanas
- T40) Desarrollar una currícula de posgrado para GCIOs – 6 semanas
- T41) Desarrollar la colaboración entre el gobierno y el sector académico para la educación de GCIOs – 4 semanas
- T42) Establecer la Universidad del GCIO en Colombia – 4 semanas
- T43) Certificar el programa de GCIO por el organismo gubernamental responsable – 4 semanas

Se estiman tres meses para llevar a cabo estas tareas.

Esta actividad producirá cinco salidas:

- S18) Un reporte titulado "La educación de postgrado para GCIOs en Colombia – Planes de estudio y Programas"
- S19) Acuerdos para la educación de GCIOs entre el gobierno y las universidades relevantes
- S20) Estatuto de la Universidad GCIO.CO
- S21) Certificación del programa de postgrado para la formación GCIOs por el Ministerio de Educación
- S22) Un reporte titulado "El desarrollo de la función del GCIO en Colombia – Marco de Capacidades Humanas"

UNU y UNC serán responsables de desarrollar el plan de estudios de postgrado, los programas y los cursos. PGEL será el responsable del desarrollo de la colaboración entre el gobierno y el sector académico, y del establecimiento de la Universidad GCIO.CO en Colombia. UNC será responsable de certificar el plan de estudios y el programa.

Las tareas, entregables y responsabilidades involucradas en esta actividad, mapeados a una planificación semanal de tareas, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 30: GCIO.CO – Actividad 8 – Desarrollo – Marco de Capacidades Humanas																
ID	Tarea	Semana												Responsable		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UNU	UNC	PGEL
T39	Desarrollar los programas															
T40	Desarrollar la currícula															
T41	Desarrollar los vínculos															
T42	Construir la Universidad GCIO.CO															
T43	Certificar los programas															
									S19				S18			
									S20				S22			
									S21							
		Salidas														

5.2.3.9 Desarrollo – Marco de Colaboración Local

La actividad A9 se realiza para cumplir con el objetivo O9 – construir soporte de la comunidad para los GCIOs con el fin de promover la colaboración, compartir experiencias, promover la participación y facilitar mantenimiento de la fuerza de trabajo de GCIOs en línea con el diseño arquitectónico (O5).

Para lograr este fin, las siguientes tareas serán realizadas:

- T44) Iniciar y mantener el portal del GCIO.CO – 4 semanas
- T45) Publicar dos ediciones de un boletín de noticias sobre GCIO.CO – 2 semanas (segunda mitad del proyecto)
- T46) Organizar dos eventos GCIO.CO – 2 semanas (segunda mitad del proyecto)
- T47) Establecer la Comunidad de Práctica GCIO.CO – 4 semanas

Se estiman tres meses para llevar a cabo estas tareas.

Esta actividad producirá cuatro salidas principales:

- S23) Portal GCIO.CO.
- S24) Dos ediciones del boletín de noticias GCIO.CO.
- S25) Dos eventos de GCIO.CO.
- S26) La Comunidad de Práctica GCIO.CO.

PGEL, con el apoyo de UNU y UNC, será el responsable de la puesta en marcha y el mantenimiento del portal, la publicación de los boletines de noticias, la organización de los eventos y el establecimiento de la CoP.

Las tareas, entregables y responsabilidades involucradas en esta actividad, mapeados a una planificación semanal de tareas, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 31: GCIO.CO – Actividad 9 – Desarrollo – Marco de Colaboración Local

ID	Tarea	Semana												Responsable		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UNU	UNC	PGEL
T44	Lanzar el portal															
T45	Publicar el boletín de noticias															
T46	Organizar los eventos															
T47	Establecer la CoP															
							S23		S24				S24			
									S25				S25			
													S26			
		Salidas														

5.2.3.10 Desarrollo – Marco de Colaboración Internacional

La actividad A10 se realiza para cumplir con el objetivo O10 – aprender de los demás y al mismo tiempo compartir las propias experiencias, en especial con la región de América Latina, mediante el desarrollo de colaboraciones y alianzas regionales con instituciones y expertos reconocidos, de acuerdo con el diseño arquitectónico (O5).

Para lograr este fin, las siguientes tareas serán realizadas:

- T48) Establecer una red de GCIOs para América Latina – 2 semanas
- T49) Vincularse con instituciones internacionales asociadas – 2 semanas
- T50) Organizar la primera edición del Taller de GCIOs de América Latina – 12 semanas

Se estiman tres meses para llevar a cabo estas tareas.

Esta actividad producirá dos salidas principales:

- S27) Una base de datos de asociaciones internacionales.
- S28) Taller de GCIOs para América Latina.

UNU, UNC y PGEL serán responsables de establecer la red de GCIOs y de la organización del taller. UNU será responsable de la vinculación con socios internacionales.

Las tareas, entregables y responsabilidades involucradas en esta actividad, mapeados a una planificación semanal de tareas, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 32: GCIO.CO – Actividad 10 – Desarrollo – Marco de Colaboración Internacional

ID	Tarea	Semana												Responsable		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UNU	UNC	PGEL
T48	Lanzar el portal															
T49	Publicar el boletín de noticias															
T50	Organizar los eventos															
						S27							S28			
		Salidas														

5.2.3.11 Soporte – Investigación

La actividad A11 se realiza para cumplir con el objetivo O11 – proporcionar apoyo, recomendaciones y guías para el proyecto, a través de investigación orientada a los problemas y dirigida por los usuarios.

Para lograr este fin se realizará la siguiente tarea:

T51) Realizar tareas de investigación en el área de GCIO sobre problemas concretos y guiada por las necesidades de los usuarios – 12 meses

Como se trata de una actividad transversal de apoyo, se estiman 12 meses para llevar a cabo esta actividad.

Esta actividad producirá dos salidas principales:

S29) Una publicación en una conferencia internacional titulada "GCIO – La experiencia de Colombia".

S30) Un reporte titulado "El desarrollo de la función del GCIO en Colombia – Experiencia de investigación y resultados".

Las responsabilidades se dividen de la siguiente manera:

- UNU y UNC son responsables de llevar adelante esta tarea.

Las tareas, entregables y responsabilidades involucradas en esta actividad, mapeados a una planificación mensual de tareas, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 33: GCIO.CO – Actividad 11 – Soporte – Investigación																	
ID	Tarea	Mes												Responsable			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UNU	UNC	PGEL	
T51	Investigación																
														S29			
														S30			
		Salidas															

5.2.3.12 Soporte – Capacidad Institucional

La actividad A12 se realiza para cumplir con el objetivo O12 – construir capacidades humanas e institucionales en PGEL con el fin de lograr un desarrollo exitoso del proyecto.

Para lograr este fin se realizarán las siguientes tareas:

T52) Construir capacidades humanas en PGEL – 12 meses

T53) Fortalecer la capacidad institucional de PGEL – 12 meses

Como se trata de una tarea transversal de apoyo, se estiman 12 meses para llevar a cabo estas tareas.

Esta actividad producirá dos salidas principales:

S31) Dos miembros del personal de PGEL serán capacitados durante el proyecto.

S32) Un reporte titulado "El desarrollo de la función del GCIO en Colombia – Desarrollo de Capacidades".

Las responsabilidades se dividen de la siguiente manera:

- UNU y UNC son responsables de construir capacidades en PGEL.

5.2.4.2 Personal (Staffing)

Las siguientes posiciones se requieren de UNU:

- P1) Coordinador – un miembro senior de UNU para supervisar la contribución de UNU en el proyecto (dedicación 20%)
- P2) Investigador Senior – un especialista internacional senior de UNU (dedicación 100%)
- P3) Investigador – un especialista internacional de UNU (dedicación 100%)
- P4) Fellow – dos personas calificadas, preferentemente de Colombia, invitadas como becarios (dedicación 100%)

Las siguientes posiciones se requieren de UNC:

- P5) Investigador – dos investigadores senior para contribuir con el proyecto (dedicación 50% cada una) o un investigador senior para contribuir con el proyecto (dedicación 100%)
- P6) Fellow – dos estudiantes de postgrado calificados, dedicados 100% al proyecto

Las siguientes posiciones se requieren de PGEL:

- P7) Propietario – personal de PGEL para representar la visión de los propietarios sobre el proyecto (dedicación 20%)
- P8) Manager – personal senior de PGEL para supervisar la gestión del proyecto (dedicación 100%)
- P9) Trainees – dos funcionarios de PGEL quienes recibirán formación a través del proyecto (dedicación 100%)
- P10) Soporte – un funcionario de Colombia que pueda prestar apoyo logístico al proyecto (dedicación 100%)

La siguiente tabla resume las posiciones requeridas por el proyecto.

Tabla 36: GCIO.CO – Personal				
ID	Posición	Cantidad		
		UNU	UNC	PGEL
P1	Coordinador	1		
P2	Investigador Senior	1		
P3, P5	Investigador	1	1	
P4, P6	Fellow	2	2	
P7	Propietario			1
P8	Manager			1
P9	Trainees			2
P10	Soporte			1

5.2.4.3 Presupuesto

La Tabla 37 resume la organización del presupuesto del proyecto (los valores han sido removidos por privacidad y porque no contribuyen al objetivo de este trabajo).

Tabla 37: GCIO.CO – Presupuesto

#	Categoría	Descripción	Meses	Cantidad	%	Tasa	Monto			
							UNU	UNC	PGEL	
1	Salarios	Coordinador	12	1	20					
2		Investigador Senior	12	1	100					
3		Investigador	12	1	100					
4		Propietario PGEL	12	1	20					
5		Manager PGEL	12	1	100					
6	Estipendios	Fellow	12	2	100					
7		Trainees	12	2	100					
8		Soporte	12	1	100					
9	Personal	Viajes (de/hacia Macao)		5	100					
10		Alojamiento (Macao)	12	3	100					
11	Misiones	Macao – Bogotá – Macao		8	100					
12		Alojamiento (Colombia)	12	1	100					
13	Eventos	Taller de desarrollo de la visión		1	100					
14		Marco regulatorio		1	100					
15		Eventos nacionales		2	100					
16		Eventos internacionales		1	100					
17	Recursos	Portal		1	100					
18		Boletín de noticias		2	100					
						Total	(USD)			

5.3 Discusión

El marco de trabajo que se propuso en este capítulo es un metamodelo que debe ser instanciado. Por lo tanto, cuando se lo localiza de acuerdo a las características del gobierno donde se lo va a implementar, surge el modelo. Resulta interesante destacar que el modelo resultante suele ser más específico en ciertos temas que el framework original. Por ejemplo, durante la instanciación para el gobierno de Colombia, quedaron en total 12 actividades, cuando el framework sólo propone 7.

Capítulo 6

Evaluación de Necesidades para GCIO

Conocer el estado de preparación es necesario para poder planificar cómo reducir la brecha entre la situación actual y la situación ideal que se desea alcanzar. La determinación del estado de preparación de una administración pública en materia de gobierno electrónico se determina mediante un estudio que se conoce como e-readiness assessment o evaluación del estado de preparación. Mientras que la mayoría de las evaluaciones de estado de preparación se llevan a cabo aplicando metodologías disponibles en el dominio público, estas evaluaciones están orientadas a evaluar las capacidades del gobierno con propósitos de comparación. Sin embargo, se reconoce que para cumplir con su propósito, las evaluaciones de preparación deben ser centradas y orientadas a la acción [8]. En vista de esto, y en función de la revisión de la literatura existente, se observa que no existen guías concretas para evaluar y llevar a cabo un análisis de deficiencias para establecer la función del GCIO.

Este capítulo presenta una metodología para evaluar el estado del arte y las necesidades de entrenamiento de la función de liderazgo de TI en el gobierno, y los resultados de aplicar la metodología en el gobierno de Macao. Además, a partir de los resultados de la evaluación y de la Encuesta Global sobre Liderazgo de Tecnología en el Gobierno [15], este capítulo presenta algunas recomendaciones para el gobierno de Macao.

Este capítulo está organizado en seis secciones, como se describe a continuación. La sección 6.1 enumera los temas que se deben considerar al momento de evaluar el estado de una administración pública en materia de liderazgo de tecnología, mientras que la sección 6.2 describe cómo explotar dicha información con el objetivo de maximizar su utilización. Las secciones 6.3 a 6.5 se concentran en una metodología para la evaluación de las necesidades en el dominio de liderazgo de tecnología. La primera describe la metodología propuesta, describiendo para cada uno de los nueve pasos los objetivos, los resultados esperados y recomendaciones sobre cómo llevarlos a cabo; la segunda instancia la metodología para la el gobierno de Macao, y la última presenta y analiza los resultados obtenidos luego de haber ejecutado la evaluación. Finalmente, en la sección 6.6 se desarrollan recomendaciones en función de los resultados obtenidos.

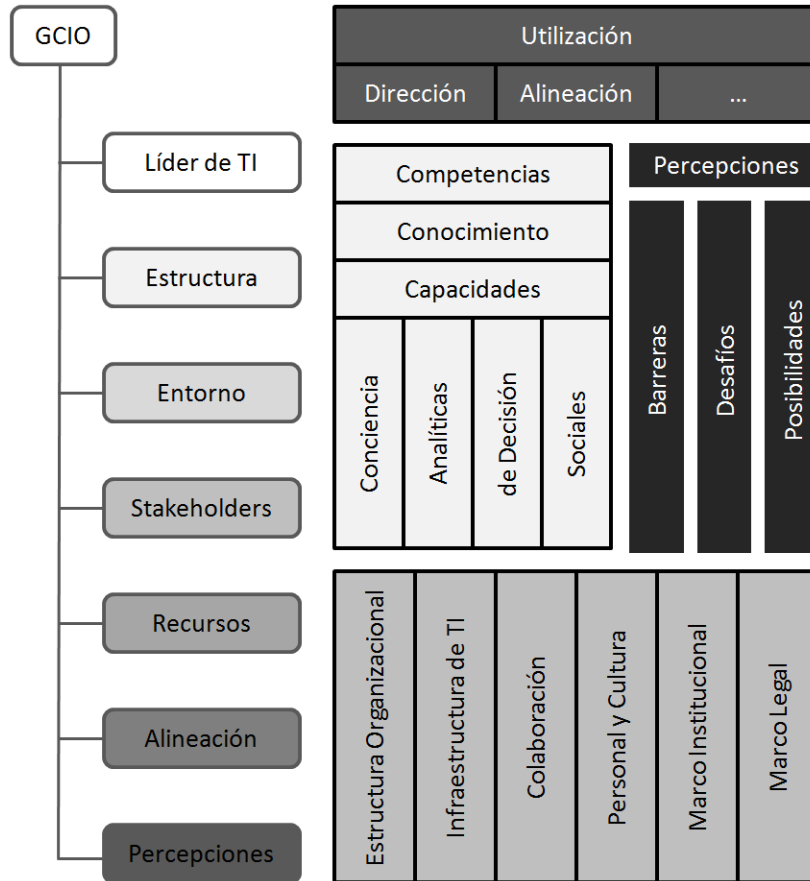
6.1 Áreas de Evaluación

Esta sección presenta un conjunto de áreas que deberían considerarse al momento de tratar de establecer el grado de preparación de una organización del gobierno para establecer un sistema de GCIO. Pese a que no existe una solución universal para el establecimiento de la función de GCIO, se pueden identificar cuatro áreas de evaluación – tomadas a partir de la revisión de experiencias de GCIO y del modelo conceptual definido en capítulo 4 – que los gobiernos deberán adaptar a sus propias necesidades y circunstancias:

- *Competencias* – la existencia dentro de la organización de recursos con las competencias necesarias para cumplir con las responsabilidades de un GCIO,
- *Percepciones* – percepciones de los líderes de la tecnología de la organización sobre el rol del GCIO y las barreras y oportunidades para su establecimiento y funcionamiento,
- *Entorno* – si el entorno organizacional e institucional existente permiten la adquisición y utilización de competencias GCIO en la organización, y
- *Utilización* – la utilización de competencias del GCIO relacionadas con la gestión de TI y e-Government en la organización.

Estas áreas de evaluación y sus componentes se muestran en la Figura 22, que ilustra también la correspondencia entre las áreas y los conceptos de alto nivel del modelo conceptual de GCIO. Las áreas de evaluación se describen en detalle en las secciones siguientes.

Figura 22: Áreas de Evaluación vs. Modelo Conceptual



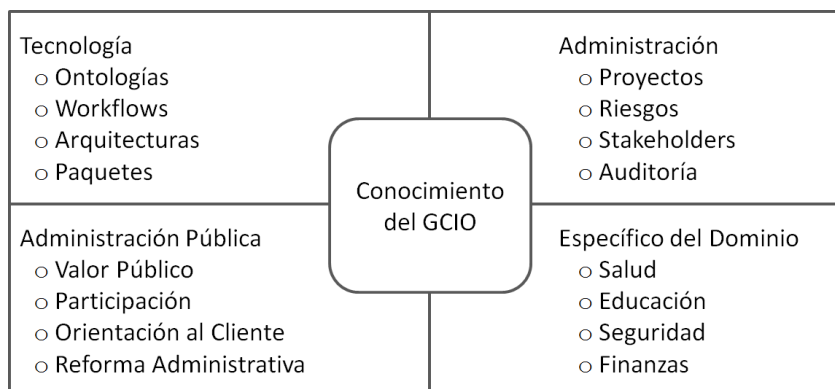
6.1.1.1 Competencias

Esta área se concentra en determinar las competencias requeridas por los GCIO, considerando los conocimientos, habilidades y capacidades.

Se espera que un líder de TI tenga conocimiento en cuatro dominios principales: 1) tecnología – métodos y herramientas utilizadas para la aplicación y el desarrollo de software, 2) gestión – gestión de proyectos y programas, alineándolos con los objetivos de la organización y controlando su impacto en la organización, 3) administración pública – normas, procedimientos y valores del gobierno, y 4) dominio específico – conocimiento de su función y el nivel de gobierno donde se encuentra su organización. Las áreas de conocimiento para ser evaluados se muestran en la Figura 23.

Las habilidades se refieren a cierta aptitud adquirida a través de la experiencia, como por ejemplo a través del registro de las iniciativas estratégicas de TI de diferente tipo, su alcance, presupuesto e impacto dentro de la organización, que fueron desarrolladas o gestionadas por el líder de información. Por lo tanto, las habilidades podrían ser evaluadas a través de los datos recogidos en otras áreas de evaluación como por ejemplo la alineación – la gestión de negocios y tecnología, y los stakeholders – la gestión de los diversos grupos de stakeholders y las relaciones que mantiene con ellos.

Figura 23: Áreas de Conocimiento de los GCIOs



Las capacidades específicas incluyen:

- 1) *Actualización* – es un líder en tecnología capaz de mantenerse actualizado con las nuevas tecnologías? Esta capacidad puede ser evaluada a través del registro de las capacitaciones, talleres y cursos realizados, la participación en CoP y cursos en línea, la contribución a foros de discusión y la suscripción a boletines de noticias en línea y revistas, entre otros.
- 2) *Analítica* – es un líder en tecnología capaz de analizar diferentes enfoques y soluciones tecnológicas y su impacto en la organización? Esta capacidad es necesaria para evaluar caminos alternativos de implementación y elegir el más adecuado para la organización.
- 3) *Toma de decisiones* – es un líder en tecnología capaz de realizar y justificar las decisiones relacionadas con TI y su impacto para la organización? Tanto la capacidad analítica como la de toma de decisiones se pueden determinar a través de la educación formal y a través del aprendizaje obtenido en su cargo, y se pueden evaluar mediante consultas sobre sus títulos académicos y certificados de estudios recibidos.
- 4) *Social* – capacidades sociales como comunicación, liderazgo, negociación y logro de consensos son indispensables para que los líderes de tecnología puedan introducir innovaciones dentro de la organización y para poder gestionar los cambios resultantes. Esta capacidad puede ser evaluada a través de los datos recogidos de los stakeholders y las áreas de colaboración.

A modo de ejemplo, la rueda del CIO propuesta por el Consejo Federal de CIO de Estados Unidos [118] define las áreas de competencia requeridas por un GCIO para trabajar en el gobierno de los Estados Unidos.

6.1.1.2 Percepciones

Esta área tiene como objetivo evaluar las percepciones de los líderes de tecnología con respecto al establecimiento de la función GCIO en su organización y, de forma indirecta, sus actitudes para lograr un exitoso desempeño:

- 1) *Rol* – la percepción de los líderes de tecnología respecto del rol del GCIO en sus organizaciones para anticipar y abordar los obstáculos que puedan surgir de implementar y sostener la función GCIO, y
- 2) *Desafíos y Oportunidades* – conocer los retos y las oportunidades que se enfrentarán al establecer la función de GCIO hace posible planificar iniciativas destinadas a utilizar esas oportunidades y superar esos desafíos. Un posible enfoque para obtener esta información es mediante la elaboración de una lista que contenga los desafíos y las oportunidades más comunes (obtenidos de una revisión de la literatura), combinados con el conocimiento específico del gobierno evaluado, y pidiéndole a los líderes de tecnología que los clasifiquen.

Los resultados van a influir en el diseño de los programas de entrenamiento para GCIOs de la organización. La Tabla 38 recoge una serie de desafíos comunes que enfrenta un GCIO.

Tabla 38: Desafíos típicos que enfrentan los GCIOs

ID	Descripción
1	Recursos económicos insuficientes
2	Insuficiencia de recursos de TI
3	Insuficientes recursos humanos
4	Falta de personal calificado
5	Falta de programas de entrenamiento
6	Falta de comunicación
7	Falta de conciencia acerca de las expectativas
8	Priorización inadecuada
9	Falta de tiempo para pensamiento estratégico
10	Falta de apoyo político
11	Falta de cultura de colaboración
12	Integración de sistemas legados

6.1.1.3 Entorno

La tercera área se centra en la evaluación del entorno organizacional e institucional propicio para facilitar el desarrollo sostenido de las funciones del GCIO y asegurar su desempeño efectivo dentro de la organización. El entorno organizacional se puede evaluar desde cuatro áreas, mientras que el entorno institucional en otras dos áreas, que se describen a continuación:

- 1) *Estructura Organizacional* – el GCIO debe ubicarse en el nivel más alto de la organización para asegurar su participación en la definición de las estrategias de la organización y en la utilización de iniciativas de TICs para cumplirlas. Además, las instituciones y estructuras de gobernanza establecidas para fortalecer la función del GCIO, como el Consejo de CIO en el Reino Unido [29] cumplen un rol cada vez más importante. Por lo tanto, la evaluación debe incluir: 1) la posición del líder de TI en la jerarquía de autoridad, y 2) las estructuras organizacionales que apoyan la función GCIO. Si no existen instituciones de apoyo al GCIO, se debe evaluar el tipo de estructuras de gobierno que deberían crearse y los mecanismos regulatorios más adecuados para su establecimiento.
- 2) *Infraestructura de TI* – la infraestructura de TI se evalúa en función del nivel de profesionalidad y autoridad poseída por líderes de la tecnología en la gestión de los distintos tipos de recursos [119]: 1) humanos – número y perfil del personal, 2) software – sistemas operativos, aplicaciones internas y adquiridas, herramientas, 3) hardware – estaciones de trabajo, servidores, impresoras, 4) redes – líneas de teléfono, acceso a Internet, servicios de intranet y acceso remoto, y 5) financieros – presupuesto total asignado a TIC y su desglose en diferentes áreas.
- 3) *Alianzas y colaboración* – la gestión de los stakeholders representa un gran desafío de liderazgo para un GCIO [120]. El objetivo de esta área es identificar la red de stakeholders de los líderes de tecnología y comprender su enfoque para la gestión de las relaciones con ellos. Los datos que deben recogerse son: 1) stakeholders internos y externos, 2) criterios para la segmentación de los stakeholders, 3) medidas para gestionar la satisfacción de los stakeholders, 4) los tipos de colaboración formal o informal y acuerdos de asociación, y 5) las actividades llevadas a cabo con las partes interesadas, incluyendo eventos y proyectos. Los stakeholders identificados por los líderes de TI deben clasificarse en función de su influencia.
- 4) *Personal y Cultura* – el personal y la cultura organizacional pueden contribuir en gran medida al fortalecimiento de la función de liderazgo de TI dentro de una organización. Los datos que se deben recoger en esta área incluyen: 1) los esfuerzos necesarios para el desarrollo de capacidades, incluyendo el tipo, el contenido, la forma de ofrecerla y la evaluación del entrenamiento, 2) los estilos de comunicación y los medios de comunicación con el personal, como notas formales, boletines, correos electrónicos, o reuniones informales o discusiones de pizarrón, y 3) la evaluación realizada por el personal e indicadores de rendimiento para el personal de TI.

- 5) *Marco Institucional* – la institucionalización juega un papel clave en brindarle al GCIO los recursos y la autoridad necesaria para el cumplimiento de sus responsabilidades. Esta área evalúa los mecanismos más adecuados para el establecimiento de la función del GCIO, que abarcan: 1) la posición del líder de información dentro de la estructura organizacional, incluyendo las líneas jerárquicas de comunicación, 2) las responsabilidades asignadas y las competencias esperadas, 3) las estructuras de apoyo dentro del gobierno, y 4) los mecanismos adoptados para la introducción de la función GCIO en el gobierno a través de leyes, estrategias, planes u otros instrumentos.
- 6) *Marco Regulatorio y Legal* – el marco legal y regulatorio se refiere a las normas vigentes, reglamentos, leyes, estatutos, planes y otros artefactos que promuevan y faciliten el uso de los productos y servicios que pueden ofrecer las TIC. Esta área se enfoca en evaluar si el marco normativo vigente favorece o dificulta la introducción de innovaciones de TIC en el gobierno y la sociedad. La información a relevar en esta área debería cubrir, por ejemplo, la eficacia del sistema legal, las leyes relacionadas con Internet, seguridad informática, identificación y firma digital, la privacidad y protección de los datos, entre otras.

Mientras que los factores organizacionales (1 a 4) deben ser evaluados de manera forma periódica para garantizar la sostenibilidad de la función GCIO, los factores institucionales (5 y 6) se suelen evaluar sólo una vez, cuando se introduce la función del GCIO.

6.1.1.4 Utilización

Mientras que la presencia de las competencias específicas y las aptitudes generalmente positivas de los líderes tecnológicos son necesarias para el establecimiento de una función de GCIO, no resultan suficientes. Muchos factores podrían impedir que los líderes de tecnología hagan un uso adecuado de este tipo de competencias y aptitudes. En vista de ello, evaluar el funcionamiento real de liderazgo de tecnología en una organización es muy importante.

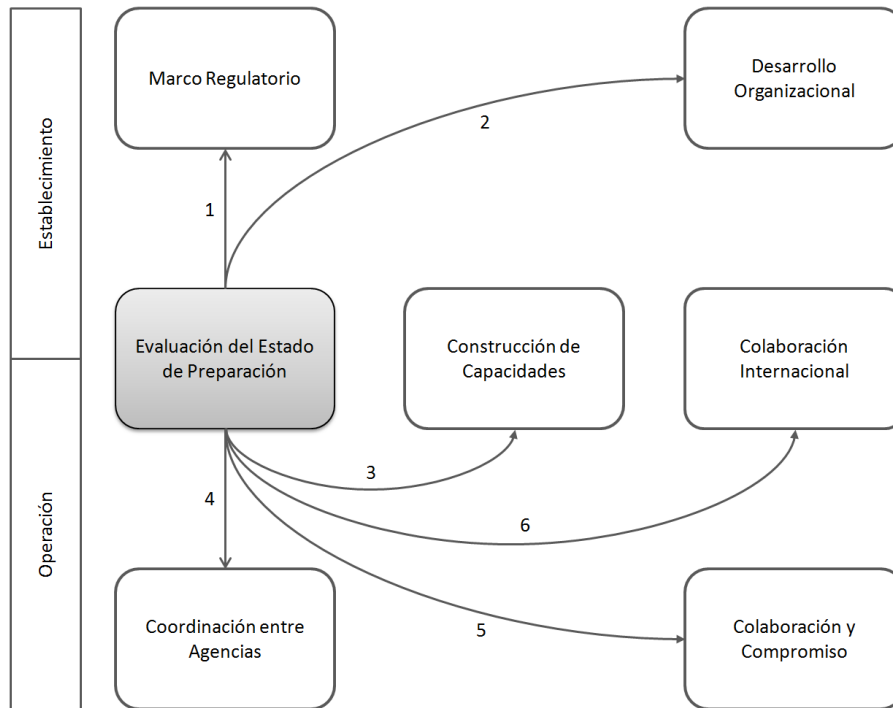
Teniendo en cuenta las dos funciones centrales de un GCIO – definir la dirección para el desarrollo tecnológico dentro de una organización y la alineación de ese desarrollo con los objetivos de negocio de la organización, se proponen las siguientes dos áreas de evaluación:

- 1) *Dirección* – en qué medida está involucrado el líder de información en el desarrollo de las estrategias de negocio y de TI dentro de su organización, y en la supervisión y el control de cómo se aplican estas estrategias, incluyendo la coordinación de las iniciativas resultantes? Esta área evalúa el trabajo de los líderes de la tecnología en el desarrollo y la dirección de la implementación de las estrategias de TI, los programas y los proyectos. Los datos que se deben recoger en esta área incluyen la cartera de estrategias de TI y los proyectos de diferentes tipos – alcance, duración, calendario, presupuesto, personal e impacto en la organización, desarrollados y gestionados por el líder de información.
- 2) *Alineación* – con el fin de asegurar que la tecnología contribuye al cumplimiento de los objetivos y las estrategias de la organización, el GCIO debe tener un claro entendimiento de los objetivos organizacionales. Por lo tanto, la evaluación debe abarcar también el nivel de conocimiento de los líderes tecnológicos sobre: 1) la dirección corporativa de la organización – su misión, visión, metas, objetivos e iniciativas, y 2) el impacto de la tecnología y la innovación tecnológica en la estructura y el funcionamiento de la organización, y cómo los distintos proyectos contribuyen a alcanzar el impacto esperado y el cumplimiento de las metas organizacionales. Esta área de evaluación contribuye a determinar la comprensión y el compromiso de los líderes de tecnología para alinear las iniciativas de TI con las metas de la organización.

6.2 Explotación de la Información

Como la evaluación del estado de preparación es la primera actividad que se debe desarrollar de acuerdo con el marco de trabajo para la implementación de un sistema de GCIO (presentado en el capítulo 5), sus resultados influyen y condicionan la forma en la que se llevarán a cabo el resto de las actividades. Usando flechas numeradas, la Figura 24 muestra los posibles escenarios de explotación de los resultados de la evaluación de la preparación en las otras actividades del sistema de GCIO:

Figura 24: Utilización de la Información de la Evaluación

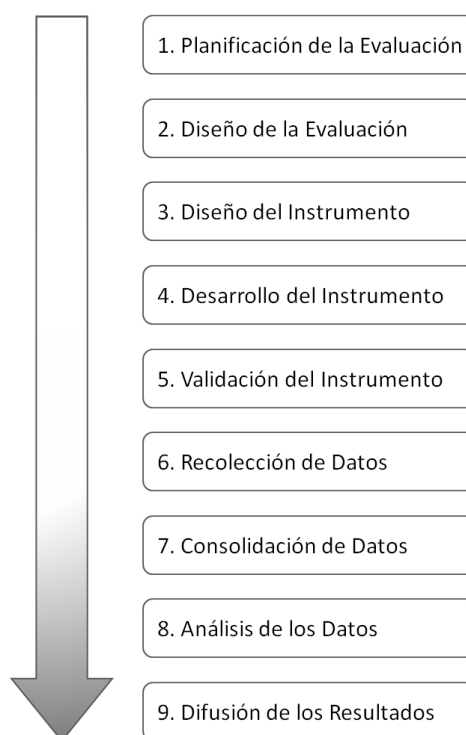


- 1) Cuando se evalúa el entorno, los datos recogidos sobre normativas vigentes, políticas y leyes se informan a la actividad de definición del marco legal y regulatorio.
- 2) El nivel de autoridad y las responsabilidades de los GCIOs, las estructuras de gobernanza de apoyo a la función del GCIO y los candidatos a la posición de GCIO sirven como insumos para la actividad desarrollo organizacional. La información puede ser recolectada a través del marco institucional, con excepción de los candidatos, que podrían ser identificados a través de los datos sobre estrategias, alineación de TI, recursos y áreas de colaboración: qué competencias poseen los líderes de TI, la cartera de proyectos que administran y sus estrategias, el tipo de impacto y la contribución que aportan a los objetivos de la organización, cuáles son los recursos financieros, humanos y de otro tipo que administran, y con qué stakeholders interactúan.
- 3) Recolectada como parte de las competencias (personal y cultura), la información sobre las capacidades existentes ayuda a identificar las posibles carencias de calificaciones y, por lo tanto, servir de insumo para los futuros esfuerzos de construcción de capacidad.
- 4) La información sobre los proyectos colaborativos recogida como parte del entorno (alianzas y colaboración) y de la utilización (dirección y alineación) puede ayudar a documentar los esfuerzos de colaboración dentro el gobierno, que a su vez pueden contribuir para la definición de enfoques más formales de coordinación entre agencias, que forma parte del sistema de GCIO.
- 5) La información sobre asociaciones profesionales, foros y centros de formación recogida como parte de las capacidades sociales y de actualización podría ser utilizada para establecer colaboraciones formales que sirvan de soporte a la función del GCIO.
- 6) La información sobre las instituciones, los profesionales e investigadores que colaboran con los líderes de TI, recogida como parte del entorno (alianzas y colaboración) debe ser identificada para fortalecer la colaboración internacional.

6.3 Metodología para la Evaluación de Necesidades

A continuación se presenta una metodología para evaluar el estado de preparación de una organización del gobierno para establecer la función de GCIO, que implica implementar la primera actividad del sistema de GCIO [15]. La metodología se basa en el modelo conceptual de GCIO (definido en el capítulo 4) y se compone de un conjunto de áreas de evaluación (estudiadas en la sección 6.1), y se acompaña con un proceso que guía paso a paso la evaluación de la preparación en estas áreas. El proceso fue definido a partir de [121] y se compone de nueve pasos secuenciales que cubren todo el ciclo de vida, desde la planificación de la evaluación, pasando por la construcción y prueba de los instrumentos de evaluación, hasta la aplicación de los instrumentos, y el análisis y la presentación de los resultados. Estos pasos están representados en la Figura 25.

Figura 25: Proceso de Evaluación del GCIO



Los pasos del proceso se describen a continuación, incluyendo sus objetivos, entradas requeridas, resultados esperados, y un enfoque de cómo se puede realizar la actividad.

- 1) *Planificación de la Evaluación* – el propósito de este paso es definir los objetivos, el público objetivo y los posibles riesgos que se enfrentarán durante el ejercicio de evaluación. La entrada que requiere es un acuerdo entre el director del proyecto y el dueño del proyecto – un funcionario de gobierno responsable del ejercicio, indicando las áreas de evaluación y de las instituciones que participan en el ejercicio. Los resultados que se esperan son: los objetivos se persiguen con el ejercicio, las posibles fuentes de información (incluyendo la lista de stakeholders) y los factores de riesgo junto con medidas adoptadas para hacerles frente. Un enfoque para la realización de la actividad puede ser especificar los objetivos para cada área de evaluación y, para cada objetivo, identificar las fuentes de información. Luego, para cada par (objetivo, fuente de información) y para el proceso en general, determinar los posibles riesgos y los planes para mitigar con ellos.
- 2) *Diseño de la Evaluación* – el objetivo de este paso es definir una estrategia para llevar a cabo el ejercicio de evaluación de necesidades sobre la base de los objetivos de evaluación y las fuentes de información. Los insumos requeridos son: la lista de objetivos y fuentes de información producidos en la actividad 1, la lista de los métodos de recolección de datos obtenidos de la literatura y los candidatos para conformar el equipo de evaluación. Los resultados esperados son: el método de recolección de datos seleccionado para cada par

(objetivo, fuente de información) y el equipo de evaluación para llevar a cabo el ejercicio. Un enfoque para la realización de la actividad puede ser identificar el método de recolección de datos más eficaz para cada par (objetivo, fuentes de información) e identificar el equipo de evaluación a partir de la lista de candidatos. Por lo general, la recolección primaria de datos se basa en cuestionarios, observaciones y entrevistas [122]. Los métodos de recolección de datos se seleccionan en función del tipo de los datos, las fuentes de información y las habilidades que posee el equipo de evaluación. El equipo de evaluación ya tiene que estar conformado en este momento.

- 3) *Diseño del Instrumento* – basado en el diseño de la evaluación, el resultado esperado de este paso es un conjunto de decisiones que sirvan para guiar el desarrollo de los instrumentos de evaluación. La entrada requerida es la lista de los métodos de recolección de datos producidos en la actividad 2 junto con los procedimientos de aplicación para cada método. Por ejemplo, las guías para el desarrollo de cuestionarios deben establecer el número máximo y los tipos de las preguntas [122]: cerradas – los encuestados deben seleccionar las respuestas de un grupo de opciones, o abiertas – los encuestados dan sus respuestas libremente. Las guías para las observaciones deben especificar: el tipo de actividades que deben observarse, si las actividades deben grabarse, las personas para que actuarán como observadores, y el rol de los observadores – si deben participar en las actividades. Finalmente, las pautas para las entrevistas deben determinar: el tipo de entrevista (por ejemplo una entrevista en profundidad con una persona o una entrevista con un grupo de personas que comparten una experiencia común), el estilo de la entrevista (por ejemplo estructurada o no estructurada), y si se grabó la entrevista.
- 4) *Desarrollo del Instrumento* – esta actividad tiene como objetivo el desarrollo de los instrumentos que se utilizarán en la recolección de datos, condicionados por las decisiones de diseño de los instrumentos. Las entradas comprenden: los objetivos producidos en el paso 1, los métodos de recolección de datos obtenidos en el paso 2 y las guías preparadas en el paso 3. La salida son los instrumentos de evaluación. Independientemente del método de recolección de datos adoptado, se propone el siguiente enfoque de top-down para el desarrollo de los instrumentos de evaluación [122]:
 - a. definir una lista de objetivos (preguntas de alto nivel) a ser consultados, donde al menos una pregunta de alto nivel debe ser formulada por cada área de evaluación;
 - b. para cada objetivo, formular todas las preguntas asociadas para las que se buscan respuestas;
 - c. para cada pregunta asociada, identificar todos los elementos información necesarios para responderlas; y
 - d. formular las preguntas para obtener la información (c).

Las preguntas obtenidas en (d) representan los resultados esperados de esta actividad, listos para ser utilizados directamente como instrumentos para los cuestionarios o las entrevistas estructuradas, o indirectamente para la comprensión de los datos recogidos durante las observaciones o las entrevistas no estructuradas. Las herramientas de soporte – por ejemplo para realizar cuestionarios en línea – deben ser instaladas y configuradas en este paso.

- 5) *Validación del Instrumento* – el objetivo de esta actividad es poner a prueba los instrumentos antes de que se utilicen oficialmente. Las entradas incluyen los instrumentos desarrollados en el paso 4, las herramientas de soporte para los instrumentos y valores representativos de las fuentes de información – stakeholders, documentos, etc. El resultado de esta actividad son todas las devoluciones que se obtienen de las pruebas, las cuales deben ser utilizadas para la corrección y la mejora de los instrumentos. Un enfoque puede consistir en ejecutar un ejercicio piloto con un número reducido de participantes (seleccionados para maximizar la oportunidad de las devoluciones) y analizar los datos recogidos para determinar si los instrumentos son adecuados para obtener toda la información requerida.
- 6) *Recolección de Datos* – el propósito de esta actividad es reunir los datos del grupo encuestado. Las entradas son: fuentes de información, instrumentos, herramientas de soporte y un cronograma para la recolección de los datos. La salida es un repositorio de datos. Dependiendo del método y de los instrumentos, los datos pueden ser recolectados a través de los canales tradicionales – cara a cara, teléfono, formularios de papel; o electrónicamente – formularios en línea, correos electrónicos, blogs, etc.

- 7) *Consolidación de los Datos* – el objetivo de esta actividad es reunir y preparar los datos recogidos en el paso 6 para su posterior procesamiento. La entrada son los datos recolectados en el paso 6. La salida es una base de datos con datos limpios y normalizados. Los registros espurios deben ser identificados y corregidos o eliminados; los datos inconsistentes deben ser normalizados (por ejemplo, realizando formateos de fechas o estandarización de escalas) y se deben seguir procedimientos para el procesamiento de los datos incompletos.
- 8) *Análisis de los Datos* – en este paso se deben clasificar, sintetizar, comparar y resumir los datos recogidos para producir los conocimientos esperados. Los insumos requeridos incluyen la base de datos que se logró en el paso 7 y las herramientas seleccionadas para el análisis de los datos. La salida es una lista con los resultados de la evaluación. Muchas herramientas pueden servir para facilitar el análisis de los datos – hojas de cálculo, herramientas de análisis, herramientas estadísticas, herramientas de análisis de redes sociales, etc. Dependiendo del volumen de datos, se pueden utilizar también herramientas de data warehousing y data mining.
- 9) *Difusión de los Resultados* – el objetivo de esta actividad es compartir los resultados del ejercicio de evaluación de necesidades con los stakeholders principales. Los insumos requeridos incluyen los hallazgos producidos en el paso 8 y la lista de los interesados a quienes se les deben compartir los resultados. La salida es la publicación de los resultados. Los métodos para la difusión incluyen la distribución de reportes y documentos a los funcionarios gubernamentales, talleres para presentar los resultados, discusiones grupales para planificar acciones futuras y crear conciencia, etc. El valor principal de los hallazgos es contar con una localización que sirva de base para el resto de actividades del sistema de GCIO.

6.4 Aplicación de la Metodología

La metodología para la evaluación de necesidades propuesta en la sección anterior se utilizó para evaluar las necesidades de liderazgo y coordinación de TI en el gobierno de la Región Administrativa Especial de Macao, China. Esta sección tiene como objetivo describir esta experiencia, incluyendo la aplicación de la metodología y presentando en detalle el instrumento de evaluación desarrollado.

Para poder aplicar la metodología a una AP en particular, cada uno de los nueve pasos que componen el proceso de evaluación se personalizó de acuerdo a las características propias del caso de estudio. A continuación se explican, para cada paso, las decisiones que se tomaron y las adaptaciones locales que se realizaron.

- 1) *Planificación de la Evaluación* – las dos áreas que se acordaron evaluar eran competencias y percepciones. Un objetivo se definió para cada área: 1) evaluar los conocimientos y las capacidades de los líderes de tecnología, y 2) determinar las barreras, facilitadores y retos para llevar a cabo la función de liderazgo de TI en el gobierno. Para ambos objetivos, las fuentes de información seleccionadas comprendieron a los jefes de TI y personal directivo de TI de 57 agencias del gobierno e instituciones educativas. Se identificaron dos posibles riesgos a tener en cuenta durante todo el proceso de evaluación: la barrera del idioma – los empleados del gobierno de Macao hablan cantonés y no todos manejan bien el inglés – y la baja tasa de respuesta. Para hacer frente a la barrera del idioma se creó una mesa de ayuda bilingüe, conformada por personal de UNU-IIST y con colaboración de personal del gobierno de la Agencia para la Administración Pública y los Servicios Civiles (SAFP). Para hacer frente a la posible baja tasa de respuesta, SAFP se comprometió el patrocinar y la promocionar la actividad dentro del gobierno. No se identificaron riesgos específicos para los objetivos individuales.
- 2) *Diseño de la Evaluación* – basado en ambos objetivos, se recolectaron los datos a través de cuestionarios de manera de obtener la misma información de todos los encuestados. El equipo de evaluación estuvo conformado dos miembros de la mesa de ayuda (un representante de UNU-IIST para las consultas en inglés y otro de SAFP para las consultas en cantonés). Para administrar los formularios de manera online se utilizó una herramienta de software libre llamada Lime Survey [123].

- 3) *Diseño del Instrumento* – siguiendo las instrucciones [122], se tomaron cuatro decisiones de diseño para realizar el desarrollo de los cuestionarios: 1) utilizar preguntas cerradas, siempre que sea posible, e incluir la opción "Otro, por favor explique", 2) establecer límites al tamaño del cuestionario – número máximo de preguntas por sección, límite máximo de opciones por pregunta, y cantidad máxima de tiempo para responder el cuestionario, 3) incluir ayudas para todas las preguntas para explicar las respuestas válidas, y 4) restringir el uso de lenguaje técnico y poner explicaciones de los conceptos.
- 4) *Desarrollo del Instrumento* – a partir de los objetivos definidos en el paso 1, el método de recolección de datos seleccionado (cuestionario) y de las decisiones de diseño del paso 3, el cuestionario resultante se compuso de 3 secciones, 8 preguntas y 87 puntos a evaluar. Las secciones fueron: 1) Conocimiento – para determinar las necesidades de capacitación en las áreas de tecnológica y gestión, 2) Actualización – para evaluar el aprendizaje continuo del personal de TI de alto rango de las agencias, y 3) Percepciones – para relevar las percepciones del personal de TI de alto rango sobre los obstáculos y desafíos. La Tabla 39, que se presenta a continuación, ilustra la aplicación del proceso de desarrollo del instrumento para la sección 1 – evaluar los conocimientos y capacidades de los líderes de la tecnología. El objetivo da lugar a cuatro preguntas asociadas sobre el conocimiento de la tecnología y la gestión, así como de las capacidades y la actualización permanente. Las cuatro preguntas crean ciertos requisitos de información, que se abordan a través de preguntas detalladas.

Tabla 39: Proceso de desarrollo del instrumento de evaluación

Objetivo	Evaluar el conocimiento y las capacidades con las que cuentan los líderes de tecnología
Preguntas Asociadas	Cuánto saben sobre tecnología?
	Cuánto saben sobre gestión?
	Cuáles son sus capacidades?
	Cuán actualizados se mantienen?
Requerimientos de Información	Conocimiento sobre asuntos de tecnología
	Conocimiento sobre asuntos de gestión
	Educación Formal
	Cultura de aprendizaje continuo
Preguntas Detalladas	Califique, desde bajo hasta alto, sus conocimientos sobre los siguientes temas de tecnología
	Califique, desde bajo hasta alto, sus conocimientos sobre los siguientes temas de gestión
	Tiene título universitario? Si tiene, indique el nombre del título y el año de graduación
	Asiste regularmente a seminarios profesionales? Si asiste, indique cuántas veces por año

Para la evaluación de los conocimientos tecnológicos y de gestión, se preparó una lista de temas (no exhaustiva) que representa el estado del arte. Algunos temas requieren actualizaciones regulares debido a los cambios en las tendencias y de los objetivos específicos de la AP, como por ejemplo la adopción de tecnologías de código abierto o de una metodología específica para la gestión de proyectos.

La siguiente es la lista de temas para la evaluación de los conocimientos en tecnología:

- redes y comunicaciones,
- seguridad de TI,
- tecnologías de código abierto (open source technologies),
- estándares abiertos (open standards),
- servicios web,
- motores de flujo de trabajo (workflow engines),
- modelos de procesos de negocio (business process models),
- herramientas de oficina para trabajo colaborativo (groupware office tools),
- web semántica y aplicaciones web 2.0,
- cloud computing y grid computing,
- software como servicio (SaaS),
- gestión de relaciones con clientes (CRM),
- planificación de recursos empresariales (ERP),

- frameworks de interoperabilidad,
- arquitecturas corporativas (enterprise architectures),
- metodologías de desarrollo de software,
- modelos de madurez y certificaciones, y
- herramientas de inteligencia de negocios (business intelligence tools).

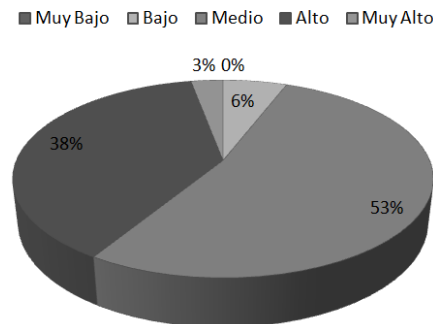
De manera similar, la siguiente es la lista de temas para la evaluación de los conocimientos en gestión:

- gestión de proyectos,
- gestión de programas,
- gestión del alcance (scope management),
- gestión de tiempos,
- gestión de costos,
- gestión de rendimiento,
- gestión de la calidad,
- gestión de riesgos,
- gestión de recursos humanos,
- gestión de las comunicaciones,
- gestión de adquisiciones (procurement management),
- auditorías y controles,
- planificación estratégica,
- gestión de stakeholders,
- gestión de beneficios,
- gestión de casos de negocio (business case management),
- gestión de la integración,
- cuadros de mando (balanced scorecards),
- gestión de cambios, y
- reingeniería de procesos de negocio.

- 5) *Validación del Instrumento* – después de haber puesto el cuestionario en línea, se llevaron a cabo dos actividades para realizar pruebas y validarlo. En primer lugar, el cuestionario fue presentado a un pequeño número de altos funcionarios de SAFF y se les proporcionó acceso a un grupo selecto de profesionales. Los comentarios recibidos se incorporaron y se lanzó una nueva versión del cuestionario. Luego, tres agencias del gobierno – la Oficina de Correos (DSC), la Agencia de Servicios Financieros (DSF) y el Instituto de Estudios de Turismo (IFT) – fueron seleccionadas para llevar a cabo ejercicios piloto durante dos semanas, con entrevistas presenciales realizadas para recopilar sus opiniones. Basándose en la información recibida de dichas entrevistas, la versión final del cuestionario se elaboró y difundió.
- 6) *Recolección de Datos* – para recoger los datos, el cuestionario estuvo publicado en línea durante seis semanas y una versión impresa se distribuyó al grupo objetivo (Directores de TI y personal de TI de alto nivel de 57 agencias e instituciones educativas). Durante ese período, la mesa de ayuda estuvo disponible respondiendo preguntas. La mesa de ayuda estaba abierta de 10:00hs a 17:30hs todos los días hábiles. Además, se desarrolló un manual de usuario que se distribuyó a las agencias. El manual del usuario está incluido en el Apéndice A, sección A.2. El resultado fue una base de datos MySQL con los datos recogidos.
- 7) *Consolidación de los Datos* – como el cuestionario fue diseñado cuidadosamente y la versión en línea validaba el ingreso de datos en tiempo real, los datos recogidos quedaron consistentes automáticamente. La consolidación consistió en la exportación de los datos a una planilla de cálculo, conversión a valores numéricos de valores alfabéticos, y la conversión de preguntas dependientes de resultados anteriores a preguntas independientes. De las 57 agencias invitadas a participar, 34 completaron satisfactoriamente la encuesta (tasa de respuesta del 60%).
- 8) *Análisis de los Datos* – los datos recogidos se analizaron mediante análisis estadísticos y gráficos. Por ejemplo, la Figura 26 muestra el resultado de la evaluación de las necesidades de entrenamiento en tecnologías de código abierto, que forma parte del área de evaluación de conocimientos de tecnología. De acuerdo con la figura, un 53% de los encuestados considera la importancia de entrenamiento en esta área como media, un 38% como muy alta y 3% alta. Por lo tanto, el 94% de los participantes considera la importancia de entrenamiento como media o superior. La sección siguiente presenta el análisis completo de los datos.

Figura 26: Necesidades de Entrenamiento en Tecnologías de Código Abierto

5.1.1.c. Tecnologías de Código Abierto



- 9) *Difusión de los Hallazgos* – los resultados del ejercicio de evaluación se documentan en la sección siguiente. Además, se espera que estos hallazgos sean utilizados para localizar otras actividades del sistema de GCIO, como la definición del plan de estudios para la construcción de capacidades humanas en el gobierno.

6.5 Resultados Obtenidos

Esta sección presenta detalles sobre la ejecución de la evaluación (sección 6.5.1) y los principales resultados obtenidos en cada una de las áreas evaluadas: necesidades de entrenamiento (sección 6.5.2), percepciones (sección 6.5.3), nivel de autoridad (sección 6.5.4) y prácticas de aprendizaje continuo (sección 6.5.5). Por último, se presenta un resumen de los hallazgos (sección 6.5.6).

6.5.1 Marco de la Evaluación

La evaluación se realizó durante el primer trimestre de 2010. El objetivo del estudio era proporcionar información para la elaboración de políticas y para dar respaldo a la implementación de cuatro capacidades básicas de e-Government en las agencias del gobierno de Macao: 1) Arquitectura Corporativa (Enterprise Architecture), 2) Intercambio de Información (Information Sharing), 3) Gestión del Conocimiento (Knowledge Management), y 4) Liderazgo y Coordinación de TI (IT Leadership and Coordination).

La evaluación se llevó a cabo a través de una encuesta en línea utilizando la herramienta de software Lime Survey. Antes de comenzar el estudio, varias actividades se llevaron a cabo. Primero, el proyecto fue presentado a los socios del programa e-Macao en la 11ra. reunión del Comité Técnico del Programa e-Macao. Durante dicha reunión, se explicó la finalidad y objetivos de la encuesta y el plan para su administración. Además, se hizo una presentación mostrando el tipo de preguntas, características específicas y la herramienta en línea. Segundo, se diseñó y consensuó con SAFF un proceso para la realización de la encuesta (dicho proceso está documentado en [124]). Tercero, se desarrolló un manual para proporcionar instrucciones sobre el uso de la encuesta en línea. El manual del usuario está documentado en [124]. Cuarto, la encuesta se puso a prueba a través de una prueba piloto completada por tres agencias del gobierno – DSC, DSF y IFT. La prueba se realizó durante 2 semanas y la información recibida contribuyó a mejorar el cuestionario.

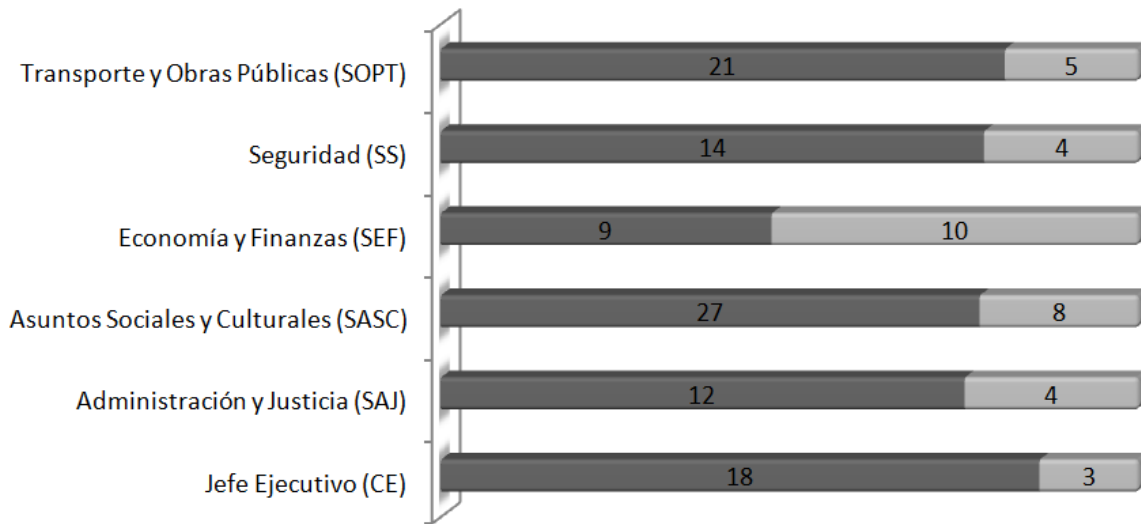
Finalmente, la encuesta se inició el 18 de febrero de 2010 y estuvo disponible hasta el 30 de abril de 2010. El responsable de TI de cada agencia, como contacto designado, era el responsable de la coordinación de la realización de la encuesta en conjunto con las distintas unidades. Para ayudar a las agencias a completar el cuestionario, el equipo de e-Government de SAFF y el equipo del proyecto en UNU proporcionaron soporte técnico. Como se mencionó antes, el servicio de asistencia estaba disponible entre las 10:00hs y las 17:30hs durante los días hábiles en el período en el que estuvo abierta la encuesta.

Los datos introducidos por los organismos a través de la herramienta de línea se almacenaron en una base de datos MySQL y se analizaron a través de diversas técnicas como se describe en [124]. También se ofreció una versión manual del cuestionario ya que algunos participantes así lo solicitaron, argumentando que agilizaba los tiempos de respuesta. El cuestionario manual completo se encuentra en el apéndice A, sección A.3.

En total, 34 agencias respondieron la encuesta. El listado de estas agencias se muestra en la Tabla 40. Las agencias participantes incluyen: 3 agencias supervisadas directamente por el Jefe Ejecutivo (CE), 4 agencias supervisadas por la Secretaría para la Administración y Justicia (SAJ), 8 agencias supervisadas por la Secretaría de Asuntos Sociales y Culturales (SASC), 10 organismos supervisados por la Secretaría de Economía y Finanzas (SEF), 5 organismos supervisados por la Secretaría de Transporte y Obras Públicas (SOPT) y 4 agencias supervisadas por la Secretaría de Seguridad. Los 34 organismos que respondieron representaron a la totalidad de gobierno en términos de su número y su distribución en las diferentes secretarías, como se muestra en la Figura 27.

Tabla 40: Agencias que respondieron la encuesta		
Código	Nombre	Dependencia
FM	Macao Foundation	Jefe Ejecutivo (CE)
GPDP	Office for Personal Data Protection	Jefe Ejecutivo (CE)
SS	Secretariat for Security	Jefe Ejecutivo (CE)
CSC	Combustibles Security Committee	Secretaría para la Administración y Justicia (SAJ)
DSI	Identification Bureau	Secretaría para la Administración y Justicia (SAJ)
GRJ	Law Reform Office	Secretaría para la Administración y Justicia (SAJ)
SAFP	Public Administration and Civil Service Bureau	Secretaría para la Administración y Justicia (SAJ)
DSEJ	Education and Youth Affairs Bureau	Secretaría de Asuntos Sociales y Culturales (SASC)
DST	Macao Government Tourist Office	Secretaría de Asuntos Sociales y Culturales (SASC)
GAES	Tertiary Education Services Office	Secretaría de Asuntos Sociales y Culturales (SASC)
IAS	Social Welfare Bureau	Secretaría de Asuntos Sociales y Culturales (SASC)
IC	Cultural Affairs Bureau	Secretaría de Asuntos Sociales y Culturales (SASC)
IFT	Institute for Tourism Studies	Secretaría de Asuntos Sociales y Culturales (SASC)
MPI	Macau Polytechnic Institute	Secretaría de Asuntos Sociales y Culturales (SASC)
UM	University of Macau	Secretaría de Asuntos Sociales y Culturales (SASC)
AMCM	Monetary Authority of Macao	Secretaría de Economía y Finanzas (SEF)
CC	Consumer Council	Secretaría de Economía y Finanzas (SEF)
DICJ	Gaming Inspection and Coordination Bureau	Secretaría de Economía y Finanzas (SEF)
DSE	Macao Economic Services	Secretaría de Economía y Finanzas (SEF)
DSEC	Statistics and Census Bureau	Secretaría de Economía y Finanzas (SEF)
DSF	Financial Services Bureau	Secretaría de Economía y Finanzas (SEF)
FP	Pension Fund	Secretaría de Economía y Finanzas (SEF)
FSS	Social Security Fund	Secretaría de Economía y Finanzas (SEF)
GRH	Human Resources Office	Secretaría de Economía y Finanzas (SEF)
IPIM	Macao Trade and Investment Promotion Institute	Secretaría de Economía y Finanzas (SEF)
DSFSM	Public Security Police Force	Secretaría de Seguridad (SS)
EPM	Macao Prison	Secretaría de Seguridad (SS)
SA	Macao Customs Service	Secretaría de Seguridad (SS)
SPU	Unitary Police Service	Secretaría de Seguridad (SS)
DSC	Post Office	Secretaría de Transporte y Obras Públicas (SOPT)
DSCC	Cartography and Cadastre Bureau	Secretaría de Transporte y Obras Públicas (SOPT)
DSSOPT	Lands, Public Works and Transport Bureau	Secretaría de Transporte y Obras Públicas (SOPT)
IH	Housing Bureau	Secretaría de Transporte y Obras Públicas (SOPT)
TEDMEV	Transferência Electrónica de Dados	Institución Pública (SOPT)

Figura 27: Encuesta Online en Macao – Agencias participantes



	Jefe Ejecutivo (CE)	Administración y Justicia (SAJ)	Asuntos Sociales y Culturales (SASC)	Economía y Finanzas (SEF)	Seguridad (SS)	Transporte y Obras Públicas (SOPT)	Totales
No participaron	18	12	27	9	14	21	101
Participaron	3	4	8	10	4	5	34
Totales	21	16	35	19	18	26	135

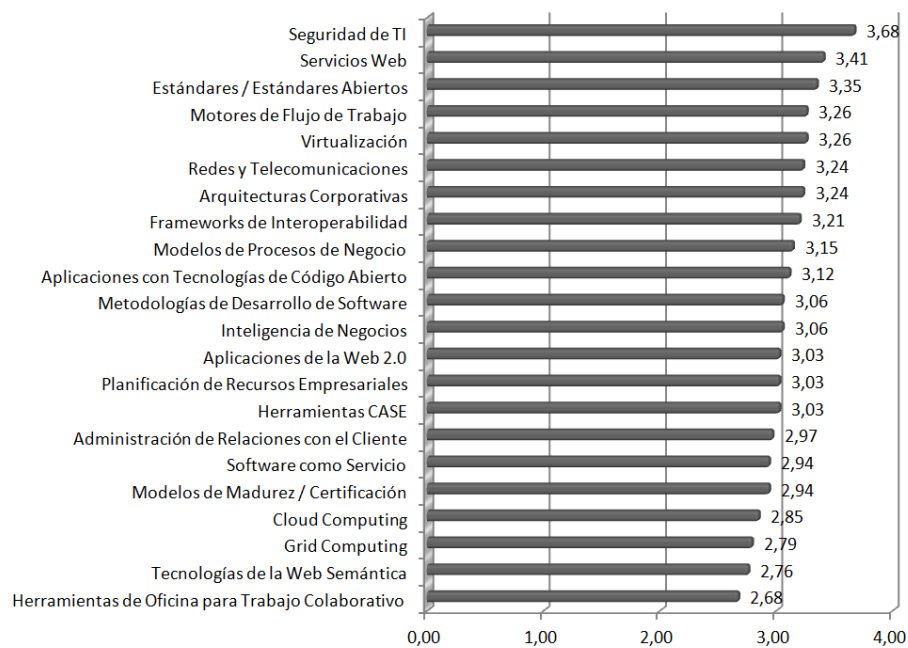
6.5.2 Necesidades de Entrenamiento

La encuesta se centró en evaluar las necesidades de entrenamiento de la fuerza laboral de TI del gobierno de Macao en relación con dos áreas centrales para el desarrollo de e-Government – Tecnología y Gestión. Se pidió a los encuestados que evaluaran utilizando un rango de cinco valores (1 – muy bajo, 2 – bajo, 3 – medio, 4 – alto, y 5 – muy alto) las necesidades de capacitación del personal de TI de la agencia en una serie de temas. Además, se les pidió indicar otros temas, no incluidos en las listas, para los que consideran importante recibir entrenamiento.

Para la evaluación de las competencias técnicas, la encuesta consideró el siguiente conjunto de 22 áreas de conocimiento: 1) Seguridad de TI, 2) Aplicaciones con Tecnologías de Código Abierto, 3) Estándares y Estándares Abiertos, 4) Servicios Web, 5) Motores de Flujo de Trabajo, 6) Modelos de Procesos de Negocio, 7) Herramientas de Oficina para Trabajo Colaborativo, 8) Tecnologías de la Web Semántica, 9) Aplicaciones de la Web 2.0, 10) Cloud Computing, 11) Grid Computing, 12) Software como Servicio, 13) Virtualización, 14) Administración de Relaciones con el Cliente, 15) Planificación de Recursos Empresariales, 16) Frameworks de Interoperabilidad, 17) Arquitecturas Corporativas, 18) Herramientas CASE, 19) Metodologías de Desarrollo de Software, 20) Modelos de Madurez / Certificación, 21) Inteligencia de Negocios, y 22) Redes y Telecomunicaciones.

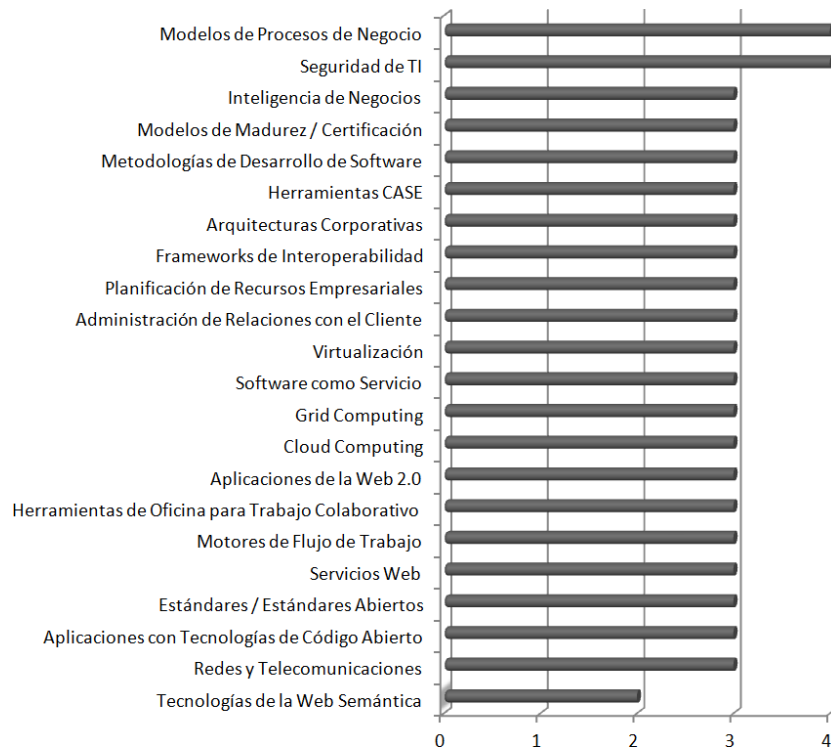
Considerando el promedio, la necesidad de entrenamiento en los temas identificados como medio (3) o más fue: Seguridad de TI (3,68); Servicios Web (3,41); Estándares y Estándares Abiertos (3,35); Motores de Flujo de Trabajo (3,26); Virtualización (3,26); Redes y Telecomunicaciones (3,24); Arquitecturas Corporativas (3,24); Frameworks de Interoperabilidad (3,21); Modelos de Procesos de Negocio (3,15); Aplicaciones con Tecnologías de Código Abierto (3,12); Metodologías de Desarrollo de Software (3,06); Inteligencia de Negocios (3,06); Aplicaciones de la Web 2.0 (3,03); Planificación de Recursos Empresariales (3,03) y Herramientas CASE (3,03). La Figura 28 muestra la evaluación de las necesidades de capacitación de todos los temas del área de tecnología, sobre la base de las respuestas promedio.

Figura 28: Necesidades de Entrenamiento en Tecnología – Promedio



Analizando la moda – el valor que ocurre con mayor frecuencia en el conjunto de datos – dos temas fueron evaluados con 4, lo que significa que la necesidad de recibir capacitación sobre estos temas es alta (Modelos de Procesos de Negocio y Seguridad de TI), mientras que uno de los temas se evaluó con 2, lo que significa que la necesidad de recibir capacitación es baja (Tecnologías de la Web Semántica); el resto de los temas fueron evaluados con 3, indicando que la necesidad de entrenamiento es media. La Figura 29 muestra la moda para el conjunto de los temas de tecnología.

Figura 29: Necesidades de Entrenamiento en Tecnología – Moda

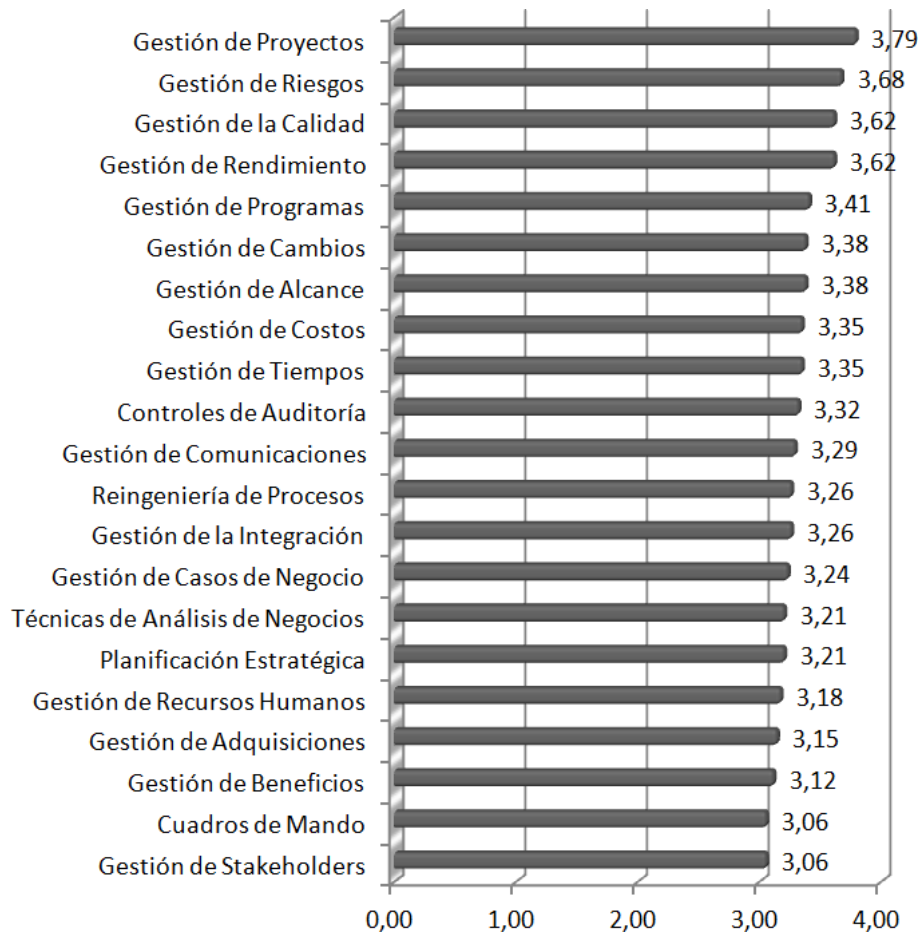


Además de los temas propuestos en la encuesta, los encuestados indicaron que les gustaría recibir capacitación sobre el Servidor del Portal WebLogic y sobre herramientas para Aplicaciones Empresariales.

Para la evaluación de las competencias relacionadas con la gestión, la encuesta consideró 21 áreas de conocimiento: 1) Gestión de Proyectos, 2) Gestión de Programas, 3) Gestión de Alcance, 4) Gestión del Tiempos, 5) Gestión de Costos, 6) Gestión de Rendimiento, 7) Gestión de la Calidad , 8) Gestión de Riesgos, 9) Gestión de Recursos Humanos, 10) Gestión de Comunicaciones, 11) Gestión de Adquisiciones, 12) Controles de Auditoría, 13) Planificación Estratégica, 14) Gestión de Stakeholders, 15) Gestión de Beneficios, 16) Técnicas de Análisis de Negocios, 17) Gestión de Casos de Negocio, 18) Gestión de la Integración, 19) Cuadros de Mando, 20) Gestión de Cambios, y 21) Reingeniería de Procesos de Negocio.

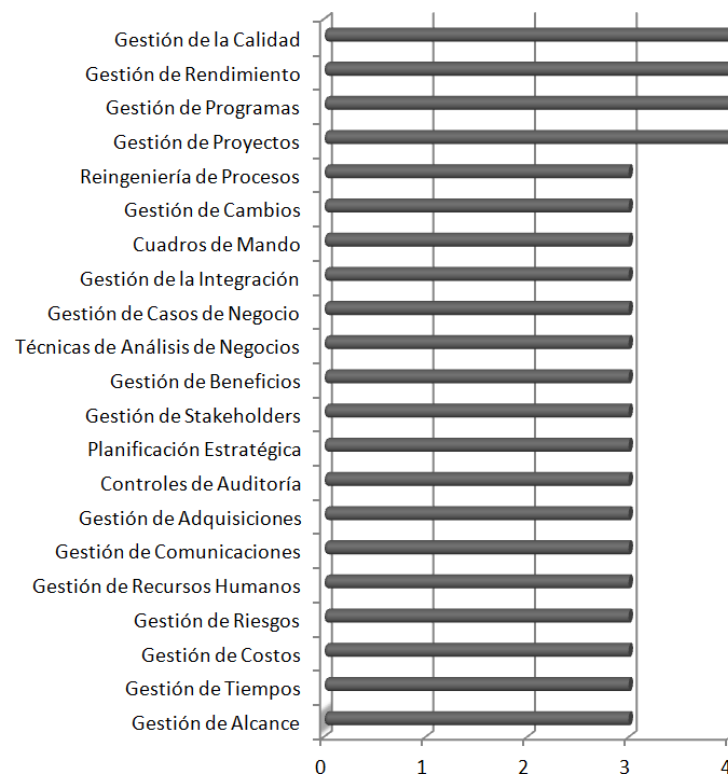
Considerando el promedio, se evaluó la necesidad de capacitación en todos los temas identificados como media o superior. Los temas con mayor promedio fueron: Gestión de Proyectos (3,79); Gestión de Riesgos (3,68); Gestión de la Calidad (3,62), y Gestión de Rendimiento (3,62). La Figura 30 presenta la evaluación de las necesidades de entrenamiento para todos los temas propuestos en el área de gestión, basada en el promedio.

Figura 30: Necesidades de Entrenamiento en Gestión – Promedio



Considerando la moda, cuatro temas fueron evaluados con valor 4, lo que significa que la necesidad de recibir capacitación sobre estos temas es alta: Gestión de Calidad, Gestión de Rendimiento, Gestión de Programas y Gestión de Proyectos. El resto de los temas fueron evaluados con 3 – la necesidad de entrenamiento es media. La Figura 31 muestra el valor de la moda para el conjunto de temas en el área de gestión.

Figura 31: Necesidades de Entrenamiento en Gestión – Moda



La necesidad de entrenamiento en todos los temas del área de gestión fue evaluada como, media, alta o muy alta. Comparando los valores del promedio y la moda sobre necesidades de entrenamiento en las áreas de tecnología y gestión, las necesidades en esta última fueron mayores. Por lo tanto, los encuestados consideraron más importante la necesidad de recibir capacitación en temas de gestión.

La encuesta evaluó además la existencia de habilidades necesarias para el desarrollo y el mantenimiento de una arquitectura corporativa [125], incluyendo las siguientes técnicas y herramientas: 1) Zachman Framework, 2) The Open Group Architecture Framework (TOGAF), 3) Object Management Group Model Driven Architecture, 4) Reference Model for Open Distributed Processing (RM-ODP), 5) Generic Enterprise Reference Architecture and Methodology (GERAM), y 6) Service-Oriented Architecture (SOA). Los resultados mostraron que el 27% de las agencias poseen conocimientos sobre SOA. Los conocimientos sobre las otras técnicas y herramientas no están disponibles en las agencias gubernamentales – el 100% de las agencias respondieron que no poseen tales habilidades [125].

Otro hallazgo fue que las agencias carecen, en general, de conocimientos técnicos en el uso de lenguajes y herramientas de modelado. Alrededor del 30% de las agencias respondió que cuenta con personal con conocimientos de UML, 6% en la familia de lenguajes IDEF (Integration Definition) y 3% en notación para modelado de procesos de negocio (BPMN). Ninguno de los organismos que respondieron la encuesta tiene disponibilidad de personal con conocimientos de Arquitectura de Sistemas de Información Integrados (ARIS).

6.5.3 Percepciones

Todas las agencias que respondieron la encuesta respondieron las preguntas acerca de las percepciones sobre los obstáculos para el ejercicio de la función de liderazgo de TI. Todas las agencias clasificaron las barreras identificadas en el cuestionario mediante la siguiente escala: 1 – muy bajo, 2 – bajo, 3 – medio, 4 – alto y 5 – muy alto. Las dos últimas preguntas de este grupo que apuntaban a identificar otras barreras no incluidas en la lista no fueron contestadas por ninguna agencia, lo que significa que no se identificaron otras barreras. La evaluación de cada barrera se muestra en la Figura 32 y la tendencia para la clasificación de las barreras se presenta en la Figura 33.

Figura 32: Percepciones sobre barreras para desempeñar la función de liderazgo de TI

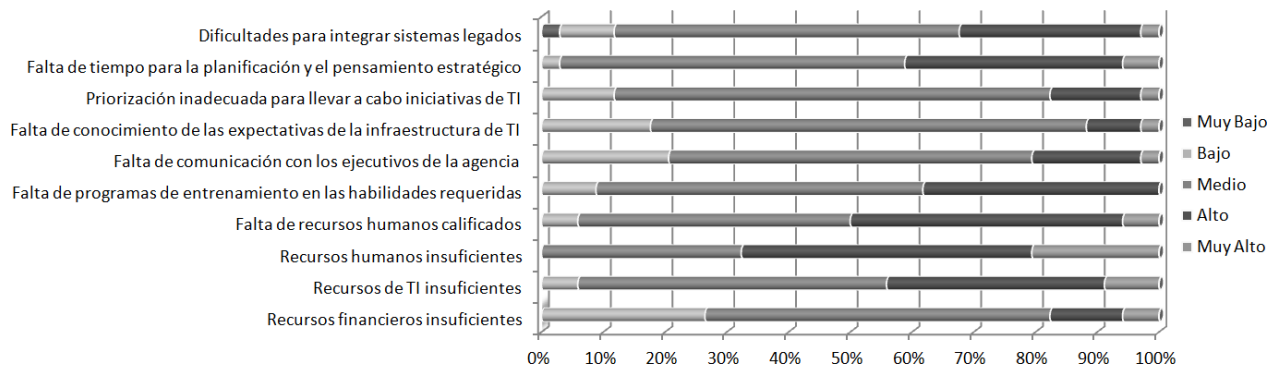
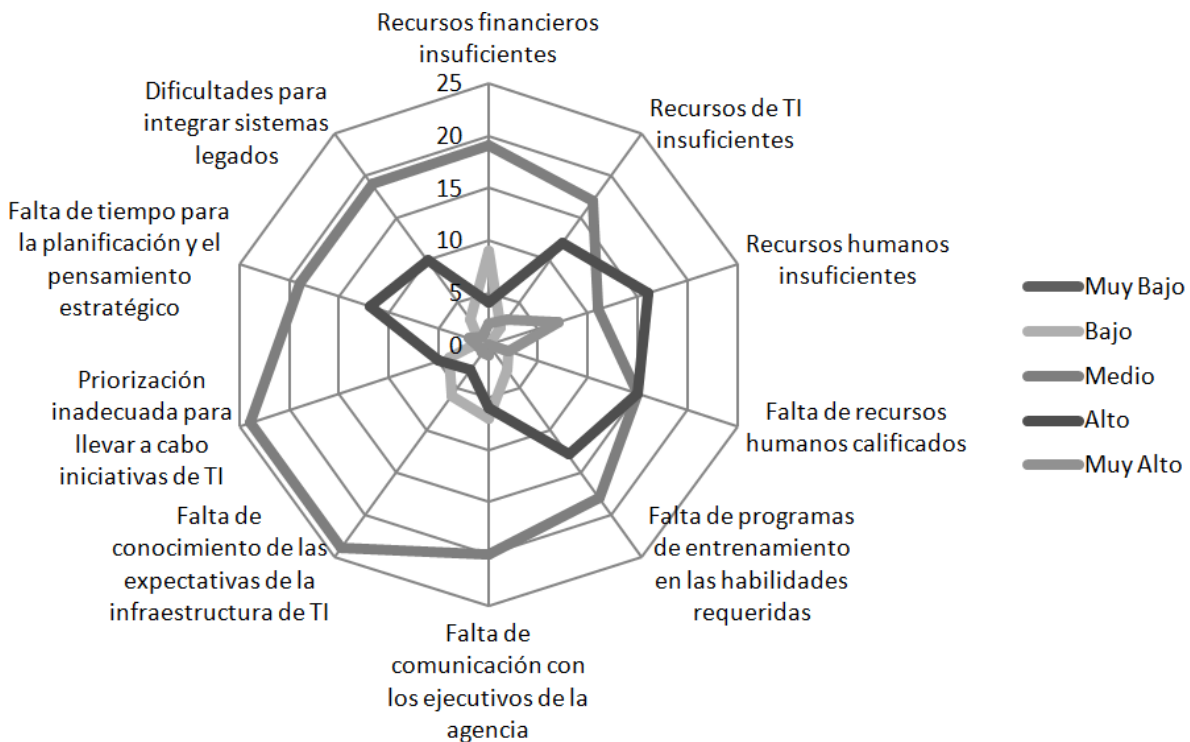


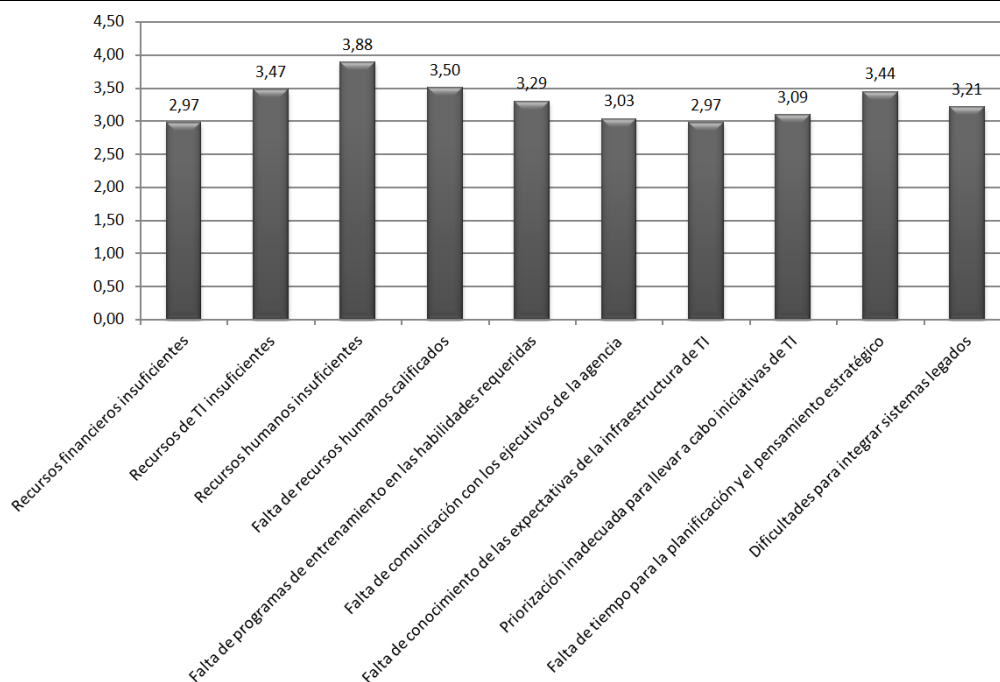
Figura 33: Percepciones sobre barreras para desempeñar la función de liderazgo de TI – Tendencia



Como se muestra en la Figura 32, la mayoría de las agencias indicó que las barreras tienen un impacto medio o alto, seguidos por bajo y muy alto.

El promedio obtenido de la evaluación de las barreras para el desempeño de la función de liderazgo de TI se presenta en la Figura 34. Según este indicador, la principal barrera es la insuficiencia de recursos humanos (3,88), seguida por la falta de recursos humanos calificados (3,50), la insuficiencia de recursos de TI (3,47), la falta de tiempo para la planificación y el pensamiento estratégico (3,44), la falta de programas de entrenamiento en las habilidades requeridas (3,29), problemas para integrarse con sistemas legados (3,20), priorización inadecuada para llevar a cabo iniciativas relacionadas con TI (3,09), falta de comunicación con los ejecutivos de la agencia (3,02), insuficiencia de recursos financieros (2,97) y la falta de conocimiento sobre las expectativas de los ejecutivos de la agencia respecto de la infraestructura de TI (2,97).

Figura 34: Percepciones sobre barreras para desempeñar la función de liderazgo de TI – Promedio



La Tabla 41 muestra el número de agencias que clasificaron las barreras en los diferentes niveles de impacto. Por ejemplo, nueve agencias clasificaron que el hecho de contar con recursos económicos insuficientes tiene incidencia baja para el desempeño de sus funciones.

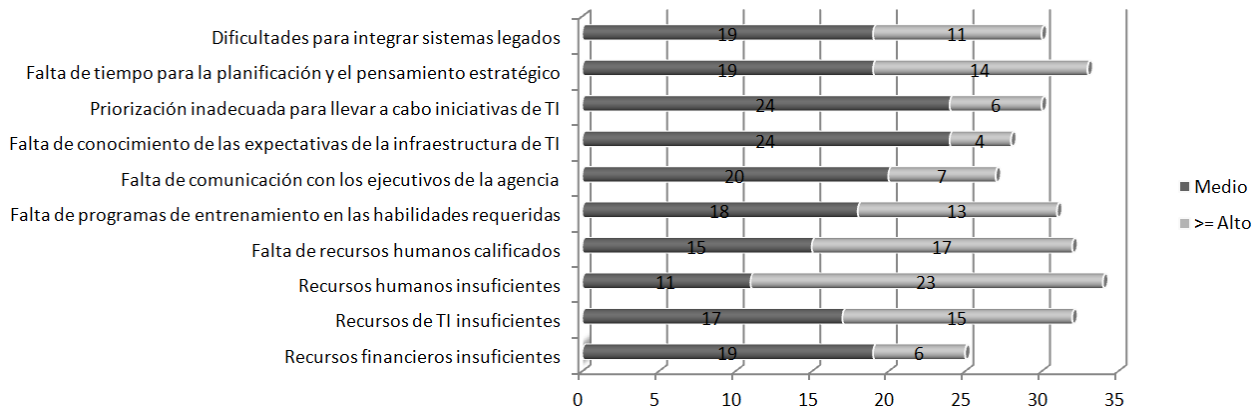
Tabla 41: Percepciones sobre barreras para desempeñar la función de liderazgo de TI

Barrera	Muy Bajo (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Alto (4)	Muy Alto (5)	(4) + (5)	% ≥ (3)
Recursos financieros insuficientes	0	9	19	4	2	6	74%
Recursos de TI insuficientes	0	2	17	12	3	15	94%
Recursos humanos insuficientes	0	0	11	16	7	23	100%
Falta de recursos humanos calificados	0	2	15	15	2	17	94%
Falta de programas de entrenamiento en las habilidades requeridas	0	3	18	13	0	13	91%
Falta de comunicación con los ejecutivos de la agencia	0	7	20	6	1	7	79%
Falta de conocimiento de las expectativas sobre la infraestructura de TI	0	6	24	3	1	4	82%
Priorización inadecuada para llevar a cabo iniciativas de TI	0	4	24	5	1	6	88%
Falta de tiempo para la planificación y el pensamiento estratégico	0	1	19	12	2	14	97%
Dificultades para integrar sistemas legados	1	3	19	10	1	11	88%

Considerando las barreras que representan un impacto alto y muy alto, las cuatro barreras más identificadas fueron Recursos Humanos Insuficientes – seleccionada por 23 de las agencias (68%), Falta de Recursos Humanos Calificados – 17 agencias (50%), Recursos de TI insuficientes – 15 agencias (44 %) y Falta de tiempo para la Planificación y el Pensamiento Estratégico – 14 agencias (41%).

La Figura 35 muestra cómo calificaron las agencias las barreras que tienen impacto medio, alto y muy alto. La barrera más seleccionada en estas categorías fue la insuficiencia de recursos humanos (34 agencias, 100%) seguida por la falta de tiempo para la planificación y el pensamiento estratégico (33 agencias, 97%), la falta de recursos humanos calificados (32 agencias, 94%) y la falta de recursos de TI (32 agencias, 94%).

Figura 35: Percepciones sobre barreras – Barreras con impacto Medio o superior

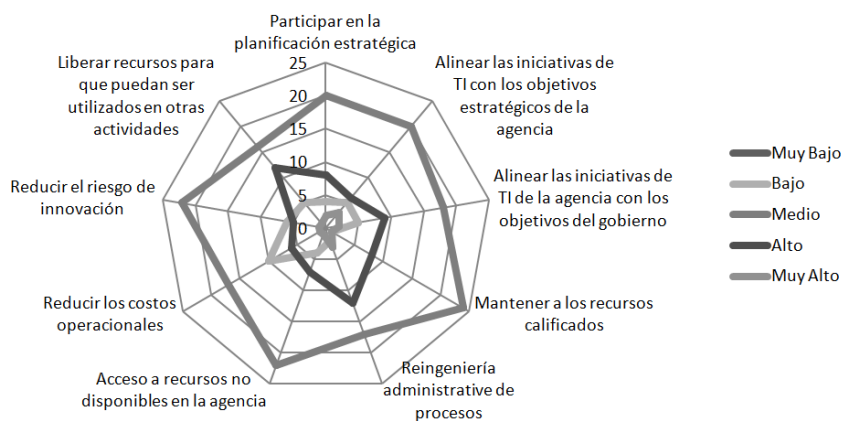


Todas las agencias que respondieron la encuesta respondieron las preguntas acerca de las percepciones sobre los desafíos que enfrentan en el ejercicio de la función de liderazgo de TI. Todas clasificaron los desafíos identificados en el cuestionario mediante la siguiente escala: 1 – muy bajo, 2 – bajo, 3 – medio, 4 – alto, y 5 – muy alto. Las dos últimas preguntas de este grupo, que apuntaban a identificar otros desafíos no incluidos en la lista no fueron contestadas por ninguna agencia, lo que significa que no se identificaron otros desafíos. La evaluación de cada desafío se muestra en la Figura 36 y la tendencia para la clasificación de los desafíos se presenta en la Figura 37.

Figura 36: Percepciones sobre los desafíos en el desempeño de la función de liderazgo de TI



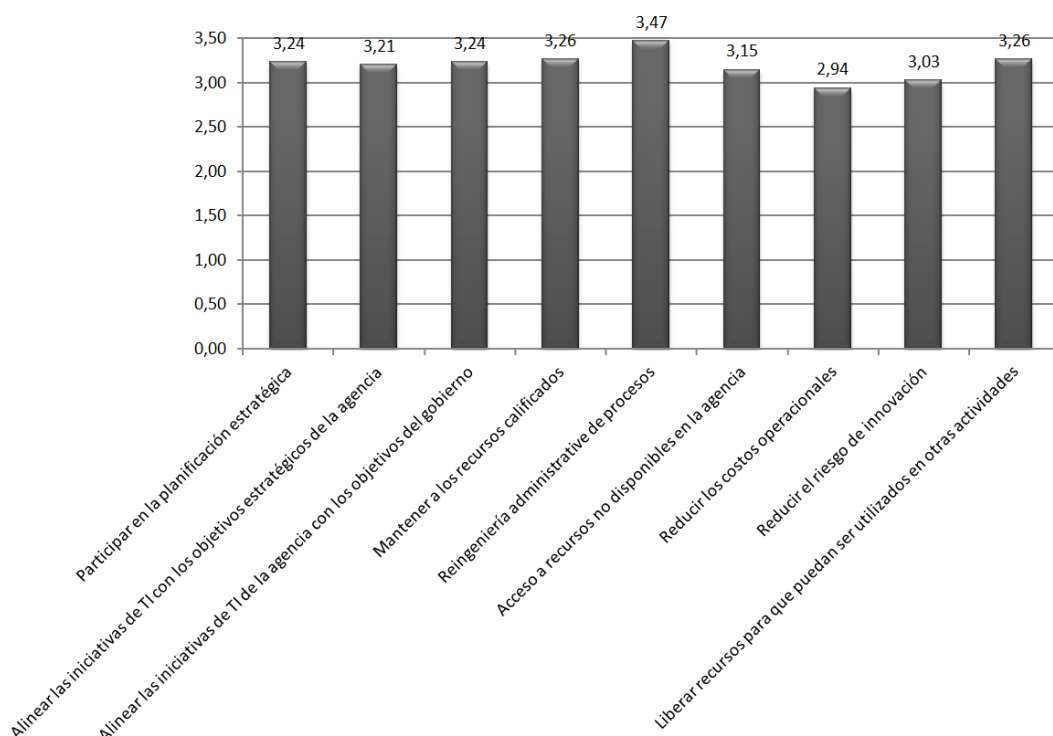
Figura 37: Percepciones sobre los desafíos en el desempeño de la función de liderazgo de TI – Tendencia



Como se observa en la Figura 37, la mayoría de las agencias respondieron que los desafíos que enfrentan tienen un impacto medio y alto, seguidos por otros calificados como de bajo impacto.

El promedio de la evaluación de los desafíos en la función de liderazgo de TI se presenta en la Figura 38. Según éste indicador, el principal desafío es la reingeniería de procesos administrativos (3,47) seguido de lograr mantener a los recursos calificados (3,26), liberar recursos para ser utilizados en otras actividades (3,26), la participación en la planificación estratégica (3,24), la alineación de las iniciativas de TI de la agencia con los objetivos estratégicos del gobierno (3,24), la alineación de iniciativas de TI con los objetivos estratégicos de la agencia (3,21), el acceso a recursos que no están disponibles en la agencia (3,15), la reducción de riesgos producto de la innovación (3,03) y la reducción de los costos operativos (2,94).

Figura 38: Percepciones sobre los desafíos en el desempeño de la función de liderazgo de TI – Promedio



La Tabla 42 muestra el número de agencias que clasificaron cada uno de los desafíos de acuerdo a su nivel de impacto. Por ejemplo, cuatro agencias respondieron que participar en la planificación estratégica representa un desafío bajo para el desempeño de sus actividades cotidianas.

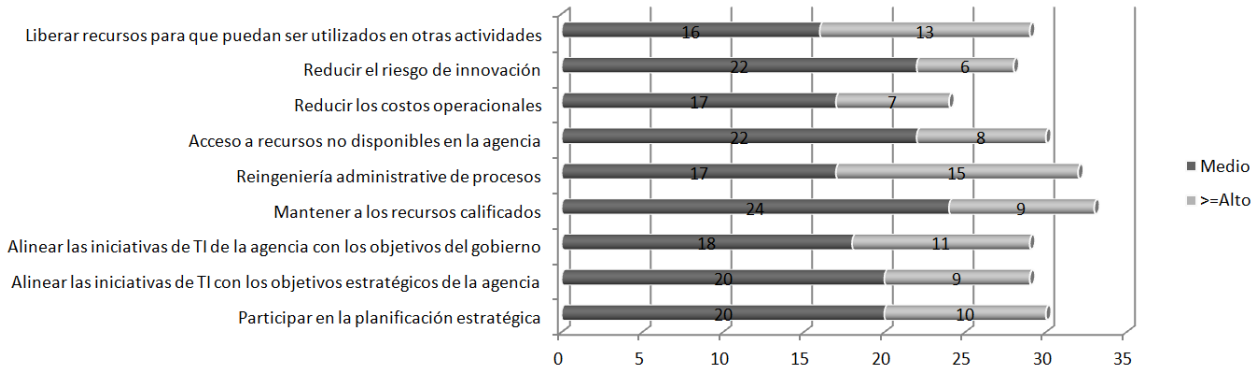
Tabla 42: Percepciones sobre los desafíos en el desempeño de la función de liderazgo de TI

Desafío	Muy Bajo (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Alto (4)	Muy Alto (5)	(4) + (5)	% ≥ (3)
Participar en la planificación estratégica	0	4	20	8	2	10	88%
Alinear las iniciativas de TI con los objetivos estratégicos de la agencia	0	5	20	6	3	9	85%
Alinear las iniciativas de TI de la agencia con los objetivos del gobierno	0	5	18	9	2	11	85%
Mantener a los recursos calificados	0	1	24	8	1	9	97%
Reingeniería administrativa de procesos	0	2	17	12	3	15	94%
Acceso a recursos no disponibles en la agencia	0	4	22	7	1	8	88%
Reducir los costos operacionales	0	10	17	6	1	7	71%
Reducir el riesgo de innovación	0	6	22	5	1	6	82%
Liberar recursos para que puedan ser utilizados en otras actividades	0	5	16	12	1	13	85%

Considerando los desafíos evaluados con impacto alto y muy alto, los cuatro desafíos identificados fueron la reingeniería de los procesos administrativos – seleccionado por 15 agencias (44%), liberar recursos para ser utilizados en diferentes o nuevas actividades – 13 agencias (38%), alinear las iniciativas de TI de la agencia con los objetivos estratégicos del gobierno – 11 agencias (32%), y participar en la planificación estratégica – 10 agencias (29%).

La Figura 39 muestra que las agencias clasificaron el impacto de los desafíos propuestos como medio, alto o muy alto. El desafío más grande es lograr mantener en la agencia a los recursos más calificados (33 agencias, 97%) seguido por la reingeniería de los procesos administrativos (32 agencias, 94%), la participación en la planificación estratégica (30 agencias, 88%) y el acceso a recursos que no están disponibles en la agencia (30 agencias, 88%).

Figura 39: Percepciones sobre los desafíos – Desafíos con impacto Medio o superior

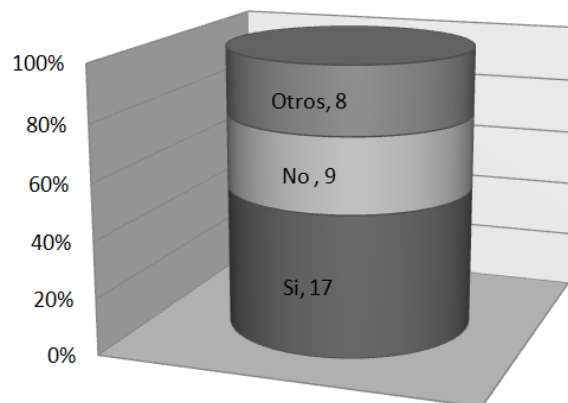


6.5.4 Nivel de Autoridad

Siete preguntas fueron formuladas para evaluar el nivel de autoridad de los líderes de TI del gobierno. Las preguntas apuntan a determinar si los jefes de TI tienen la autoridad para: 1) iniciar nuevos proyectos TIC, 2) contratar personal, 3) despedir personal, 4) adquirir equipos informáticos, 5) aprobar entrenamiento para el personal, 6) asociarse con otros organismos gubernamentales, y 7) asociarse con empresas privadas. Si la respuesta es negativa, se les solicita que informen quién es la autoridad para realizar tal acción. A continuación se analizan las respuestas recibidas.

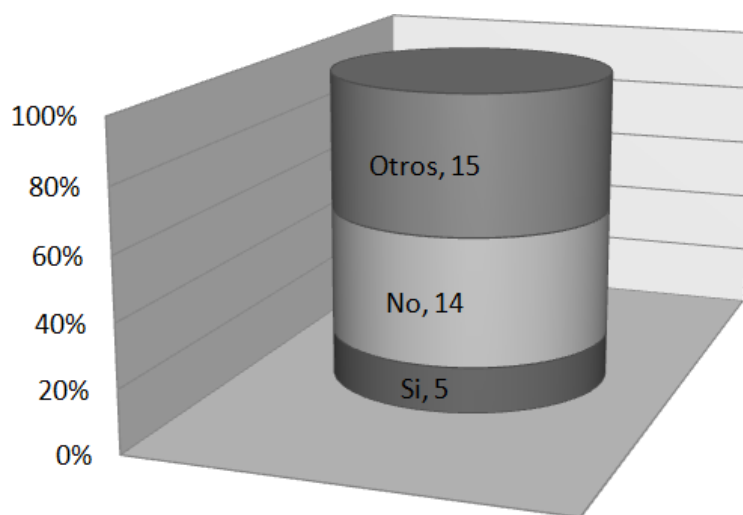
Iniciar proyectos de TIC – 50% (17) de los responsables de TI respondió que tiene autoridad para el inicio de nuevos proyectos de TIC; el 26% (9) respondió que no tienen la autoridad suficiente pero no informaron quiénes deben autorizarlos, mientras que el 24% restante (8) respondió que son otros los responsables de iniciar nuevos proyectos. En estos últimos casos, 4 identificaron a los Directores de la Agencia y 4 a otros directivos como responsables de iniciar los proyectos. La **Figura 40** muestra las respuestas recibidas a esta pregunta.

Figura 40: Nivel de Autoridad – Iniciar proyectos



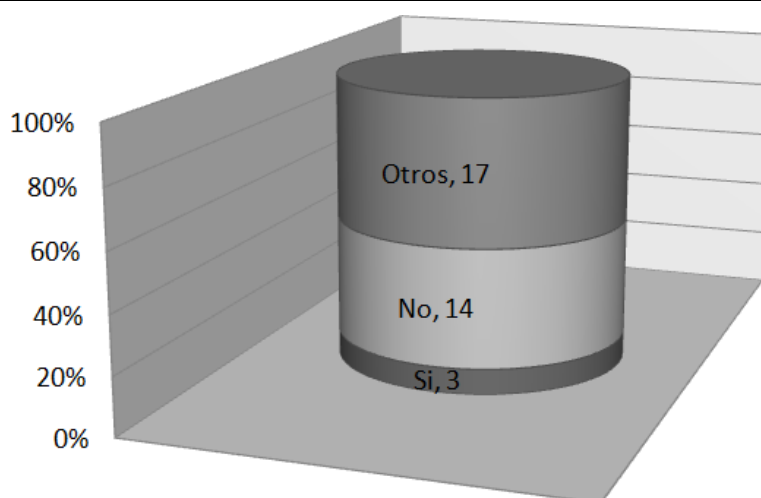
Contratar personal – sólo el 15% (5) de los responsables de TI respondió que tiene la autoridad para contratar personal; el 41% (14) informó que no está autorizado y el 44% (15) indicó que otra autoridad es la responsable de la contratación de personal. Las siguientes figuras fueron identificadas como autoridades para la contratación de personal: Secretaría de Asuntos Sociales y Culturales (1), Gabinete del Comisionado General (1), Director de la Agencia (4), Director de la Secretaría de Transportes y Obras Públicas (1), Consejo de Administración (1), Directivos de alto rango (5), Secretaría de Economía y Finanzas (1) y el Consejo de Administración o el Director Ejecutivo (1). La Figura 41 muestra las respuestas a la pregunta sobre contratación de personal.

Figura 41: Nivel de Autoridad – Contratar personal



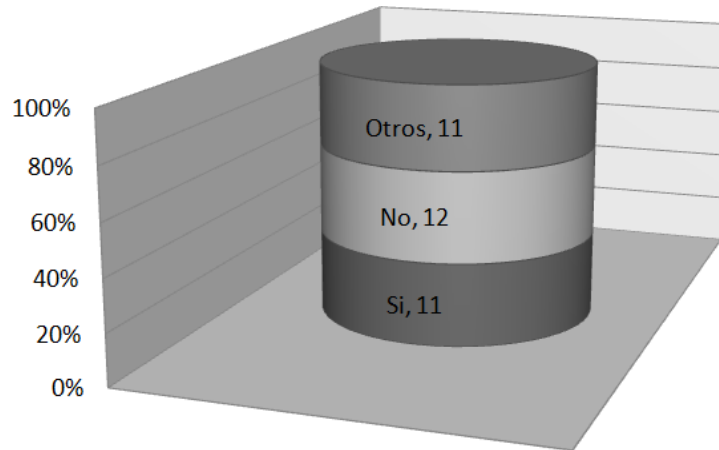
Despedir personal – sólo el 9% (3) de los responsables de TI respondió estar autorizado a despedir personal; el 41% (14) informó que no están autorizados y el 50% (17) indicó que otra autoridad es la responsable de despedir personal. Las siguientes figuras fueron identificadas como autoridades para despedir personal: Secretaría de Asuntos Sociales y Culturales (1), Gabinete del Comisionado General (1), Director de la Agencia (4), el Jefe Ejecutivo (1), Consejo de Administración (1), Directivos de alto rango (6), Secretaría de Economía y Finanzas (1), el Departamento de Recursos Humanos (1) y el Consejo de Administración o el Director Ejecutivo (1). La Figura 42 muestra las respuestas a esta pregunta.

Figura 42: Nivel de Autoridad – Despedir personal



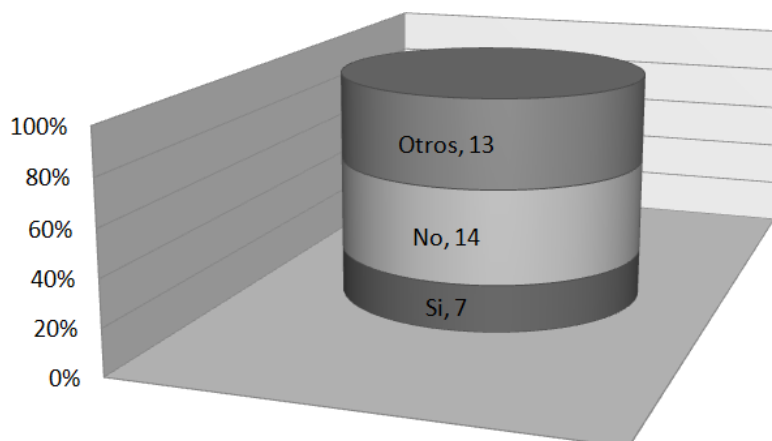
Adquirir equipamiento informático – sólo el 32,5% (11) de los responsables de TI respondió que están autorizados para adquirir equipos informáticos; el 35% (12) informó que no están autorizados y el 32,5% (11) indicó que otra autoridad es la responsable de la adquisición de equipos informáticos. Se identificaron las siguientes autoridades: Presidente (1), el Consejo de Administración (1), Director de la Agencia (4), Directivos de alto rango (3) y el Consejo de Administración o el Director Ejecutivo (1). En una respuesta se informó que el nivel de autoridad depende del monto en cuestión. La Figura 43 muestra los resultados de esta pregunta.

Figura 43: Nivel de Autoridad – Adquirir equipamiento de TI



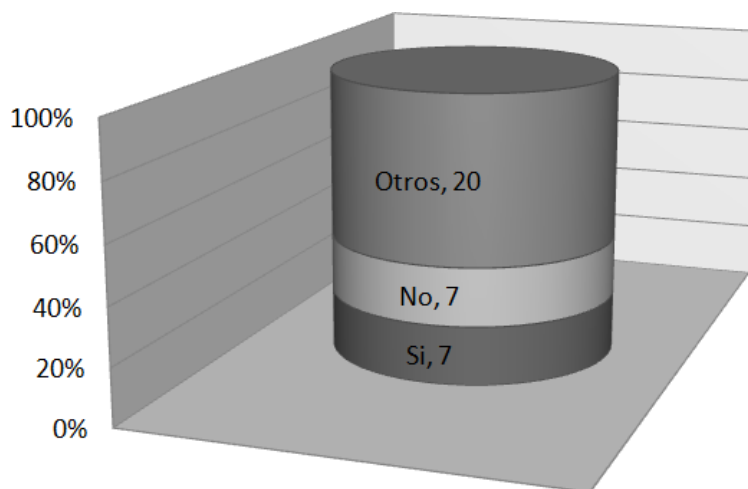
Aprobar entrenamiento para el personal – sólo el 21% (7) de los responsables de TI respondió que están autorizados para aprobar capacitaciones para el personal; el 41% (14) informó que no están autorizados y el 38% (13) indicó que otra autoridad es responsable de aprobar entrenamiento para el personal. Se identificaron las siguientes autoridades: Gabinete del Comisionado General (1), Director de la Agencia (4), Director de la Secretaría de Transportes y Obras Públicas (1), el Gran Panel (1), Secretaría de Economía y Finanzas (1) y los Gerentes o Directivos de la Agencia (5). La Figura 44 muestra las respuestas a la pregunta.

Figura 44: Nivel de Autoridad – Aprobar entrenamiento para el personal



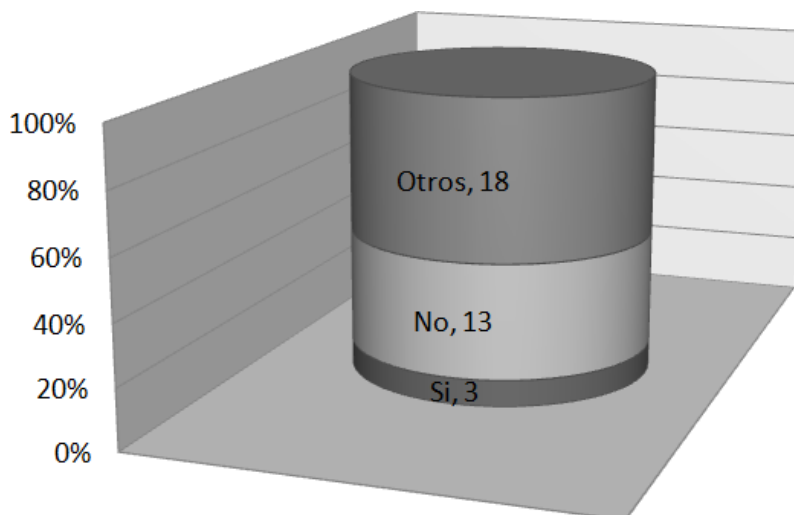
Asociarse con otro organismo de gobierno – sólo el 21% (7) de los responsables de TI respondió que están autorizados para asociarse con otros organismo de gobierno; otro 21% (7) informó que no están autorizados y 58% (20) indicó que otra autoridad es responsable de aprobar asociaciones con otras agencias del gobierno. Se identificaron las siguientes autoridades: Presidente (1), Gabinete del Comisionado General (1), Director de la Agencia (8), Consejo de Administración (1), Altos Directivos o Ejecutivos de Agencias (8) y la Junta del Director o el Director General (1). La Figura 45 muestra las respuestas a la pregunta.

Figura 45: Nivel de Autoridad – Asociarse con otros organismos del gobierno



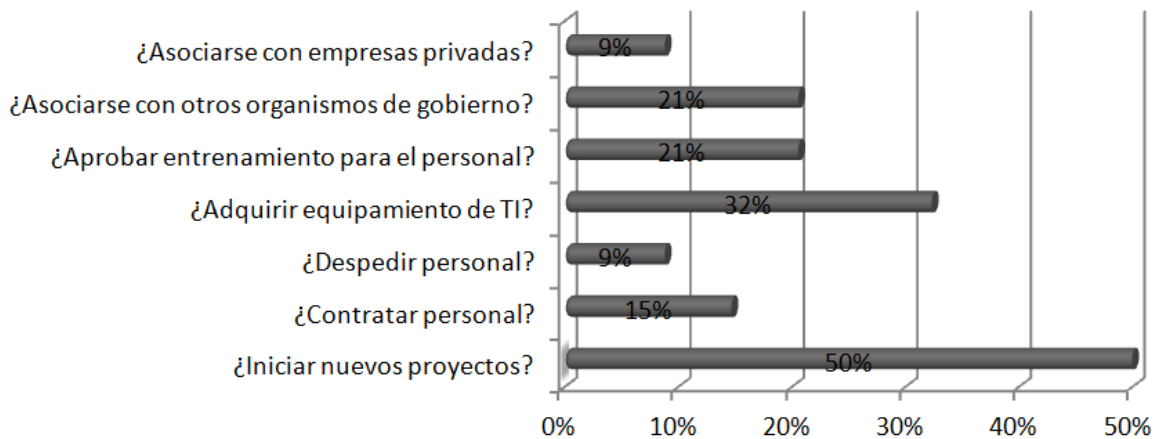
Asociarse con empresas privadas – Sólo el 9% (3) de los responsables de TI respondió que están autorizados a asociarse con empresas del sector privado; el 38% (13) informó que no están autorizados y 53% restante (18) indicó que otra autoridad es responsable de aprobar asociaciones con empresas del sector privado. Se identificaron las siguientes autoridades: Presidente (1), Gabinete del Comisionado General (1), Director de Agencia (5), Consejo de Administración (1), Secretaría de Economía y Finanzas (1), Altos Directivos o Ejecutivos de Agencias (8) y la Junta del Director o el Director Ejecutivo (1). La Figura 46 muestra las respuestas a la pregunta.

Figura 46: Nivel de Autoridad – Asociarse con empresas privadas



La Figura 47 muestra el porcentaje de responsables de TI de las agencias que están autorizados para llevar a cabo las acciones identificadas. El 50% de los Jefes de TI de las agencias están autorizados para iniciar nuevos proyectos de TIC, el 15% para contratar personal, el 9% para despedir personal, el 32% para la adquisición de equipos informáticos, el 21% para aprobar entrenamiento para el personal, el 21% para asociarse con otras agencias del gobierno y el 9% para asociarse con empresas privadas. Como muestran las cifras, los Jefes de TI están restringidos para desempeñar la función de e-Leadership.

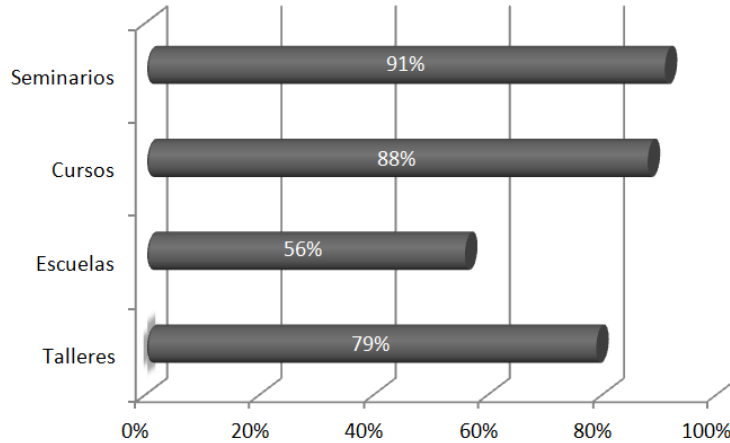
Figura 47: Nivel de Autoridad – Resumen de las funciones desempeñadas por los responsables de TI



6.5.5 Aprendizaje Continuo

En esta sección se analiza la cultura de aprendizaje continuo del personal de TI del gobierno. La Figura 48 muestra el tipo de actividades en las que participó el personal de TI en los últimos 3 años (2008-2010). Como se observa, el 79% de las agencias respondió que en los últimos tres años su personal asistió a talleres, 56% a escuelas (cursos de más de 20 horas), 88% a cursos y 91% a seminarios.

Figura 48: Participación en actividades para el desarrollo de capacidades



La Figura 49 muestra los proveedores de estas capacitaciones. De los seminarios considerados, el 31% fue proporcionado por el gobierno, el 26% por instituciones privadas, el 17% por asociaciones profesionales, el 11% por universidades, el 9% por organizaciones internacionales, y el 7% restante por ONGs. De los cursos ofrecidos, el 31% fue proporcionado por el gobierno, el 24% por instituciones privadas, el 21% por asociaciones profesionales, el 9% por universidades, al igual que por organizaciones internacionales, y sólo un 7% por ONGs. De las escuelas consideradas, el 32% fue organizado por asociaciones profesionales, el 24% por organismos gubernamentales, el 21% por el sector privado, el 11% por universidades, 8% por ONGs y el 5% restante por organizaciones internacionales. De los talleres a los que asistieron, el 31% fueron proporcionados por el gobierno, el 29% por la industria, el 18% fueron proporcionados por asociaciones profesionales, el 8% por ONGs – al igual que por las organizaciones internacionales – y el 6% por las universidades. Como muestran los resultados, las actividades de construcción de capacidades humanas recibidas por personal de TI del gobierno se deben en gran medida a los esfuerzos del mismo gobierno. Además, entre el gobierno, las ofertas privadas y las asociaciones profesionales cubren al menos el 74% de la oferta en capacitación.

Otro dato que llama la atención es que existe poca interacción entre el gobierno y las universidades, teniendo estas últimas baja participación en la provisión de entrenamiento. Pese a esto, sólo el 25% de las agencias respondió que ofrece algún tipo de entrenamiento relacionada con TI para su personal de alto nivel (ver Figura 50).

Figura 49: Eventos para el desarrollo de capacidades profesionales – Proveedores del entrenamiento

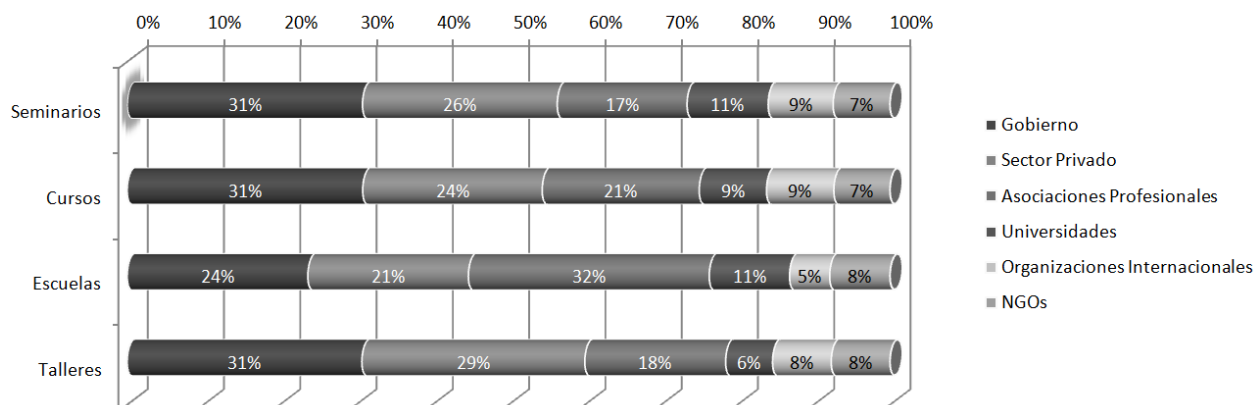
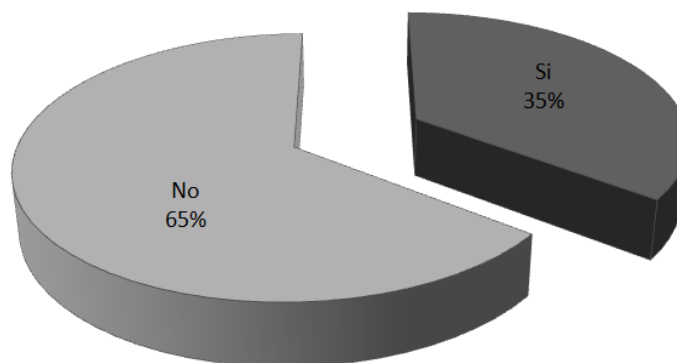
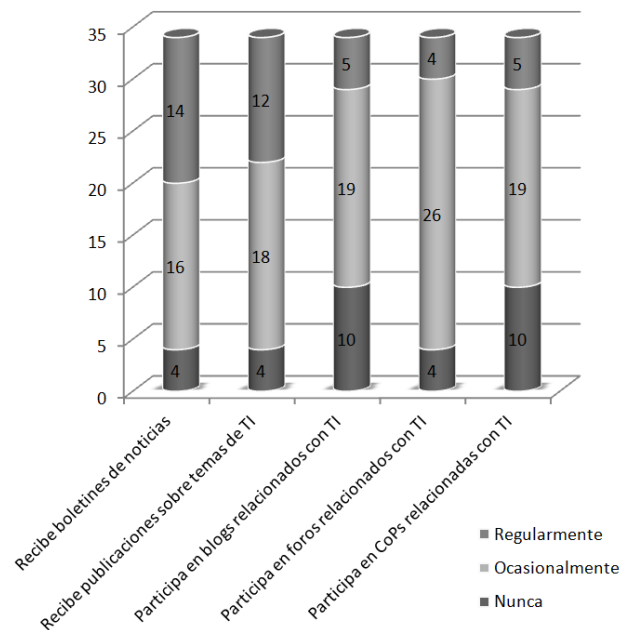


Figura 50: Entrenamiento en TI provisto para el personal de alto nivel de las agencias



Finalmente, la última pregunta de esta área indagó acerca de la frecuencia con la que el personal ejecutivo de TI de las agencias: 1) recibe boletines de noticias, 2) recibe publicaciones sobre temas de TI, 3) participa en blogs relacionados con TI, 4) participa en foros relacionados con TI, y 5) participa en CoPs relacionadas con TI. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: 4 agencias (12%) respondieron que su personal ejecutivo de TI nunca recibe boletines de noticias relacionados con TI, 16 agencias (47%) informaron que los reciben de vez en cuando mientras que las 14 restantes (41%), que los reciben regularmente. Cuatro agencias (12%) informaron que su personal ejecutivo de TI nunca recibe publicaciones sobre temas de TI, 18 (53%) agencias informaron que las reciben de vez en cuando, y 12 agencias (35%) que las reciben regularmente. El personal ejecutivo de TI de 10 agencias (29%) nunca participa en blogs relacionados sobre TI, el de otras 19 agencias (56%) participa de vez en cuando y el de otras 5 agencias (15%) participa regularmente. Similarmente, el personal jerárquico de TI de 4 de las agencias (12%) nunca ha participado en foros de TI, el de 26 agencias (76%) participa de vez en cuando y el de las 4 agencias restantes (12%) lo hace normalmente. Por último, el personal jerárquico de TI de 10 agencias (29%) nunca ha participado en una CoP relacionada con TI, el de otras 19 agencias (56%) lo hace de vez en cuando y el 15% restante (5 agencias) participa regularmente. La Figura 51 resume las respuestas recibidas.

Figura 51: Participación en actividades de actualización profesional



La sección siguiente presenta un resumen de los principales hallazgos.

6.5.6 Resumen

A continuación se muestra una lista resumida de las principales conclusiones.

- Los siguientes cinco temas fueron los más solicitados a partir de la evaluación de las necesidades de capacitación en temas relacionados con la tecnología: 1) Seguridad de TI, 2) Servicios Web, 3) Estándares y Estándares Abiertos, 4) Motores de Flujo de Trabajo, y 5) Virtualización.
- Los siguientes cinco temas fueron los más solicitados a partir de la evaluación de las necesidades de capacitación en temas relacionados con gestión: 1) Administración de Proyectos, 2) Gestión de Riesgos, 3) Gestión de la Calidad, 4) Gestión de Rendimiento, y 5) Gestión de Programas.
- Las tres barreras identificadas como las más problemáticas para lograr los objetivos relacionados con la función de liderazgo son: 1) recursos humanos insuficientes, 2) falta de tiempo para la planificación y el pensamiento estratégico, y 3) falta de recursos humanos calificados.
- Los dos desafíos identificados como más importantes para el desempeño de las actividades diarias son los siguientes: 1) lograr retener a los recursos calificados, y 2) llevar adelante la reingeniería de los procesos administrativos.
- El 50% de los Jefes de TI tiene autoridad suficiente como para iniciar nuevos proyectos de TIC; el 15% para contratar personal; el 9% para despedir personal; el 32% para la adquisición de equipamiento de TI; el 21% puede aprobar actividades de capacitación para el personal; el 21% para asociarse con otros organismos gubernamentales; y el 9% para asociarse con empresas del sector privado.
- 91% de las agencias informó que su personal de TI de alto nivel ha asistido a seminarios relacionados con TI en los últimos 3 años; 88% a cursos relacionados con TI, 56% a escuelas relacionadas con TI, y 79% a talleres relacionados con TI.

- 35% de las agencias proporciona capacitación a su personal de TI de alto nivel.
- La mayoría de las agencias indicaron que su personal de TI recibe boletines de noticias y revistas relacionados con TI y participa en blogs, foros o CoPs ocasional o habitualmente.

6.6 Recomendaciones

En base a los hallazgos obtenidos como resultado de la realización del ejercicio de evaluación del estado de preparación del gobierno de Macao para la implementación del sistema de GCIO se enuncian las siguientes recomendaciones:

Ofrecer programas de construcción de capacidades para el personal de TI – el personal de TI del gobierno expresó necesidades concretas de recibir capacitación en temas de tecnología y gestión. En particular, se identificó una demanda mayor en los temas relacionados con gestión.

Temas de tecnología para los programas de entrenamiento – los siguientes temas fueron identificados como los que más demanda de capacitación requieren: Seguridad de TI, Servicios Web, Estándares y Estándares Abiertos, Motores de Flujo de Trabajo, Virtualización, Redes y Telecomunicaciones, Arquitecturas Empresariales, Frameworks de Interoperabilidad, Modelos de Procesos de Negocio, Aplicaciones con Tecnologías de Código Abierto, Metodologías de Desarrollo de Software, Inteligencia de Negocios, Aplicaciones de la Web 2.0, Planificación de Recursos Empresariales y Herramientas CASE. Para todos estos temas, el promedio de necesidad de entrenamiento se evaluó como medio o alto.

Temas de gestión para los programas de entrenamiento – todos los temas propuestos fueron evaluados con necesidad de entrenamiento media o superior. Los cinco temas que se evaluaron con mayor necesidad de capacitación fueron: Gestión de Proyectos, Gestión de Riesgos, Gestión de la Calidad, Gestión de Rendimiento y Gestión de Programas.

Garantizar recursos humanos bien calificados en TI – de las cinco barreras identificadas como las más importantes para el desempeño de la función de liderazgo de TI, la falta de recursos humanos calificados en TI está relacionada con tres de ellos: recursos humanos insuficientes (100% de las agencias que respondieron consideraron que esta barrera tiene un impacto medio o superior), falta de recursos humanos calificados (94%) y falta de programas de capacitación en las habilidades requeridas (91%). Se recomienda que el gobierno adopte un enfoque formal para asegurar la disponibilidad de mano de obra de TI calificada, capaz de introducir y promover el uso de nuevas tecnologías.

Motivar la planificación y el pensamiento estratégico – el gobierno debe crear conciencia entre el personal directivo de TI sobre la importancia y necesidad del pensamiento estratégico y la planificación. El 97% de los líderes de TI evaluó la falta de tiempo para la planificación y el pensamiento estratégico como una barrera con impacto medio o alto para el desempeño de la función de liderazgo de TI.

Asegurar los recursos calificados – se deben diseñar e implementar mecanismos innovadores para asegurar la permanencia de los recursos humanos calificados en el gobierno. El mantenimiento de los recursos calificados fue identificado como un desafío importante para el 97% de las agencias gubernamentales.

Potenciar la autoridad de los líderes de TI – los responsables de TI mostraron contar con autoridad restringida para poder desempeñar bien su rol de liderazgo. Por ejemplo, sólo el 50% informó tener autoridad para iniciar nuevos proyectos y el 21% para aprobar entrenamiento para su personal o asociarse con otras agencias del gobierno. Se recomienda fomentar la concientización a los jefes de TI y los Directores de las Agencias para destacar la importancia del rol de liderazgo de TI y lograr un entendimiento común de las responsabilidades que se les deben asignar y la autoridad que se les debe delegar para que puedan impulsar y liderar debidamente las innovaciones TIC.

Vincularse con instituciones académicas y privadas – debido a que la capacitación del personal recae principalmente en el entrenamiento provisto por el gobierno y que esta no es una de sus funciones centrales, el gobierno debería establecer alianzas con instituciones académicas y del sector privado para que sean éstas las que brinden programas de capacitación de acuerdo con las necesidades del gobierno.

Crear conciencia de gobierno electrónico entre los responsables de tomar decisiones en el gobierno – con el fin de fomentar el liderazgo, los funcionarios deben ser conscientes de las prácticas clave para el desarrollo del gobierno electrónico. El gobierno debe definir un enfoque formal para asegurar la formación continua en términos de creación de conciencia entre quienes toman decisiones en los organismos gubernamentales.

Desarrollar la cultura de colaboración – las capacidades para lograr un gobierno integrado (whole-of-government), al igual que para lograr la colaboración entre agencias del gobierno, están más allá de la autoridad de una sola agencia. Los resultados de la evaluación muestran que sólo el 21% de los responsables de TI respondió contar con la autoridad suficiente para asociarse con otras agencias del gobierno. Por lo tanto, se requiere un enfoque integral del gobierno para fomentar una cultura de colaboración que apunte a lograr un gobierno completamente integrado.

Definir la función de liderazgo de TI en el gobierno – el desarrollo de un gobierno integrado requiere capacidades de liderazgo. Para asegurar el liderazgo adecuado para la introducción de innovaciones tecnológicas en el gobierno y la coordinación integral de las iniciativas gubernamentales, se debe establecer la figura de GCIO en el gobierno de Macao, apoyado por los líderes de TI de las agencias y las estructuras de gestión apropiadas.

Garantizar el apoyo a través de estructuras de gobernanza – la introducción de innovaciones y estructuras para transformar el gobierno, los procesos y la cultura requieren apoyo político. Por ejemplo, se requieren estructuras de gobernanza para la construcción de arquitecturas empresariales y de las capacidades de coordinación y liderazgo de TI. Las recomendaciones específicas para crear y sostener este tipo de estructuras se proporcionan en [15] [125].

Estas recomendaciones fueron utilizadas como base para la generación de [126] y [127].

Capítulo 7

Conclusiones

El desarrollo de esta investigación en el área de coordinación y liderazgo para gobierno electrónico – y en particular sobre la figura del GCIO – ha resultado muy interesante y enriquecedor, tanto a nivel personal y profesional de los investigadores, como en cuanto a la calidad, cantidad y el impacto de los resultados obtenidos. Los resultados de esta investigación, que se enmarca en el tipo de investigación para el desarrollo (R4D), han servido para establecer un marco de referencia para investigaciones posteriores, y como guía y plataforma para la implementación de modelos de GCIO en gobiernos, especialmente en vías de desarrollo, en materia de gobierno electrónico.

Este capítulo presenta las conclusiones generales de esta tesis, obtenidas como resultado del desarrollo de la investigación. Las discusiones, conclusiones y recomendaciones específicas sobre cada uno de los temas expuestos han sido presentadas en los respectivos capítulos.

El capítulo está organizado como se describe a continuación. La sección 7.1 resume el contenido y la organización de esta tesis. La sección 7.2 presenta los resultados obtenidos y los relaciona con los objetivos planteados inicialmente. La sección 7.3 enumera y clasifica las publicaciones que se realizaron durante la investigación, las cuales avalan y respaldan las actividades realizadas y los resultados obtenidos. Finalmente, en la sección 7.4 se proponen trabajos que se pueden realizar para extender esta investigación.

7.1 Resumen

Esta tesis comenzó describiendo el tema de investigación que se quería abordar y lo enmarcó en el contexto del estado actual y de las tendencias en el dominio de gobierno electrónico. Dentro de este contexto se identificaron las necesidades y oportunidades que dieron lugar a la definición del problema, el cual se definió mediante las preguntas de investigación, los objetivos generales, y las actividades de investigación y desarrollo que se planificaron para resolverlo. Además, se describió la metodología de investigación y se la clasificó como aplicada y cualitativa.

Siguiendo la metodología planteada, la primera etapa de la investigación se centró en definir el marco teórico. Para ello, se realizó un estudio en profundidad del dominio y de los temas específicos que se iban a desarrollar. Por tratarse de una tesis con un enfoque multidisciplinario, el marco teórico fue subdividido en liderazgo y coordinación en gobierno electrónico – haciendo foco en el modelo de GCIO en el contexto internacional; y modelos de conceptualización – fundamentalmente los modelos conceptuales y las ontologías. El marco teórico presenta el análisis y la síntesis que se obtuvo como resultado de una extensa revisión de la literatura y del estado del arte en los temas requeridos.

La actividad central consistió en el desarrollo de soluciones que satisficieran los objetivos planteados para esta tesis. Entre las propuestas se presentaron un modelo conceptual para GCIO, una ontología del GCIO, un sistema para GCIO, y una metodología para la evaluación de necesidades para GCIO. Las propuestas fueron probadas y validadas, incorporando la experiencia y las devoluciones para mejorar las propuestas originales. En las oportunidades en las que fue posible – el sistema y la evaluación de necesidades – las propuestas se implementaron en gobiernos reales y de los resultados se sacaron conclusiones y se formularon recomendaciones.

La Figura 52 ilustra la relación entre la metodología de investigación propuesta en la sección 1.5 y la organización de esta tesis. Los resultados obtenidos se presentan en la sección siguiente mientras que las publicaciones realizadas se enumeran posteriormente en este capítulo.

Figura 52: Relación entre la metodología de investigación y la organización de la tesis

Metodología		Principales Resultados	Capítulo	
1)	Definición del problema	Contexto + Motivación + Definición del problema + Contribuciones + Metodología de Investigación	Introducción	1)
2)	Revisión de la literatura	GCIO GCIO Casos de Estudio Modelos Conceptuales Ontologías	Estado del Arte - GCIO	2)
3)	Revisión del estado del arte		Estado del Arte - Modelos de Conceptualización	3)
4)	Análisis y síntesis			
5)	Desarrollo de una propuesta	Modelo Conceptual del GCIO Ontología del GCIO Sistema para GCIO (Definición + Implementación) Evaluación de necesidades para GCIO (Áreas de Evaluación + Explotación de Información + Metodología + Aplicación + Resultados + Recomendaciones)	Modelo de GCIO	4)
6)	Prueba y validación		Sistema para GCIO	5)
7)	Implementación y utilización		Evaluación de Necesidades para GCIO	6)
8)	Publicación		Resumen + Resultados Obtenidos + Publicaciones + Trabajo Futuro	Conclusiones

7.2 Resultados Obtenidos

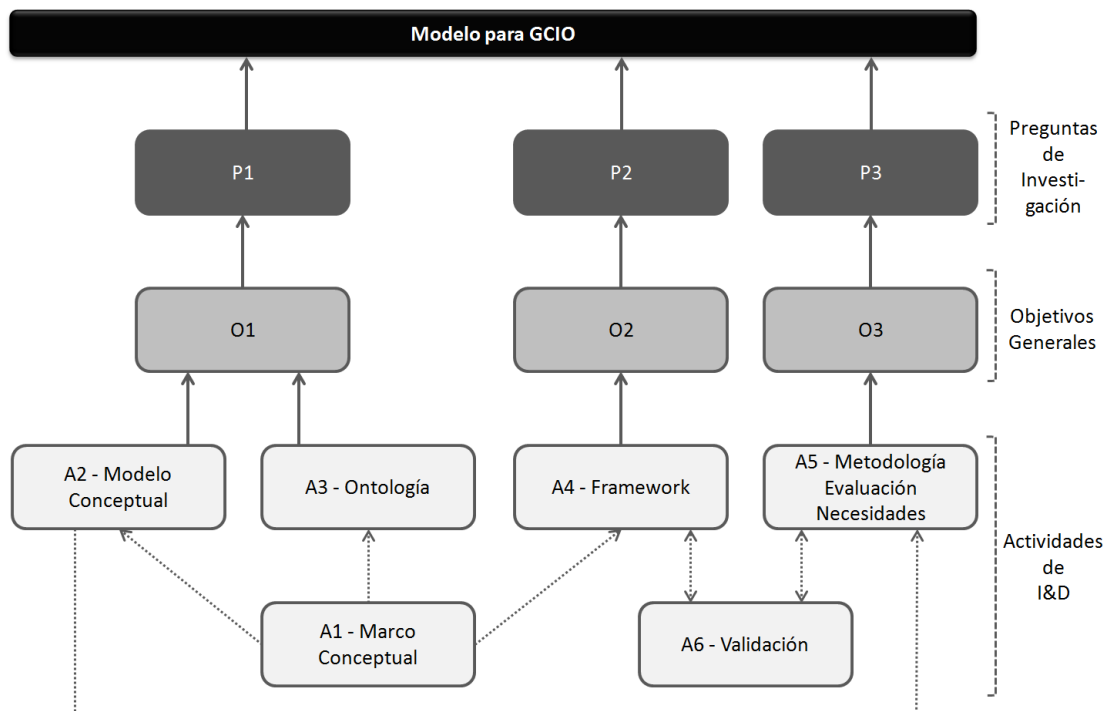
Esta tesis definió sus objetivos mediante tres preguntas de investigación (sección 1.3). Para poder responder a dichas preguntas se definieron tres objetivos generales, que a su vez dieron origen a 6 actividades de investigación y desarrollo (sección 1.4). La Figura 53 muestra el mapeo entre los objetivos planteados y los resultados obtenidos, además de la relación entre las actividades llevadas a cabo para cumplir con dichos objetivos.

El primer objetivo general (O1) era definir formalmente el dominio del GCIO, para responder a la pregunta de investigación (P1). Para satisfacer este objetivo se llevaron a cabo tres actividades (A1 – A3). Como primer paso, se definió el marco conceptual (A1) – un relevamiento extensivo de las experiencias (casos exitosos y acciones fallidas) de varios gobiernos en la implementación del modelo de GCIO. Las salidas de esta actividad fueron uno de los insumos principales para el desarrollo de un modelo conceptual (A2) y una ontología (A3). La combinación de estos dos modelos cumplen, a nuestro entender, con el objetivo planteado en O1.

El segundo objetivo (O2), perseguido con el fin de responder a la pregunta P2, consistía en proveer un modelo para implementar y sostener la figura del GCIO en el sector público. Para alcanzar este objetivo se definió un framework (A4) que define un conjunto de actividades a considerar y que describe cómo llevarlas a cabo y aplicarlas en conjunto. Ésta, al igual que el modelo conceptual y la ontología, utiliza como entrada la revisión y síntesis de experiencias internacionales (A1). El framework propuesto se validó (A6) mediante su implementación en el gobierno de Colombia, a través del proyecto GCIO.CO.

El tercer y último objetivo (O3) era proveer una metodología que permitiera responder a la pregunta de investigación P3: ¿cómo evaluar el estado de preparación y la evolución del sector público en materia de coordinación y liderazgo en el ámbito de gobierno electrónico? Este objetivo fue satisfecho mediante una metodología para la evaluación de necesidades para GCIO (A5). La metodología utiliza el modelo conceptual (A2) como uno de los recursos de entrada, haciendo una correspondencia entre las áreas de evaluación y los conceptos de alto nivel del modelo. La metodología se utilizó para la evaluación de necesidades en el gobierno de Macao, como parte del programa e-Macao, lo que permitió validarla (A6) y mejorarla.

Figura 53: Relación entre actividades y objetivos



7.3 Publicaciones

A partir de este trabajo de investigación se produjeron las siguientes contribuciones:

Reportes para el gobierno de Macao:

- “e-Macao Report 161 – Electronic Government Capacity Building – Policy Recommendations for Macao SAR Government” [127]
- “e-Macao Report 162 – Leadership and Coordination – Global Survey” [15]
- “e-Macao Report 163 – Government Technology Leadership – Policy Recommendations for Macao SAR Government” [124]
- “e-Macao Report 164 – Government Technology Leadership – International Collaboration” [128]
- “e-Macao Report 165 – Government Technology Leadership – Courseware” [129]

Publicaciones en conferencias internacionales:

- “Developing a GCIO System: Enabling Good Government Through e-Leadership” [5] – dg.o 2010
- “Establishing Government Chief Information Officer Systems – Readiness Assessment” [7] – dg.o 2011
- “Government Chief Information Officer (GCIO) Ontology: A Tool to Formalize the GCIO Function” [113] – ICEGOV 2013

De acuerdo con la Sociedad de Gobierno Digital de Norte América [130], las series de conferencias dg.o y ICEGOV se encuentran entre las 4 principales conferencias sobre gobierno digital y gobierno electrónico a nivel mundial.

Publicaciones en conferencias nacionales:

- “Coordinación y Liderazgo de Tecnología para Gobierno Electrónico – Un Modelo para GCIO” [131] – WICC 2010
- “Planeamiento Estratégico para Compartir Información en la Administración Pública” [10] – CACIC 2013

Presentaciones Internacionales:

- “Strengthening ICT Leadership in Government – A Capacity-Building Framework for GCIO” [4]
- “The New CIO: Enabling Good Government through e-Leadership” [6]

El material producido fue además utilizado para ofrecer capacitaciones en el área de GCIO (escuelas, seminarios, talleres) en distintos países.

Bibliografía

- [1] Waseda, "The 2013 Waseda University International e-Government Ranking," 2013.
- [2] OECD, "E-government: Analysis Framework and Methodology," 2001.
- [3] J. Stenzel, G. Cokins, B. Flemming, A. Hill, M. H. Hugos, P. R. Niven, K. D. Schubert, and A. Stratton, *CIO Best Practices – Enabling Strategic Value with Information Technology*. John Wiley & Sons, Inc., 2007.
- [4] E. Estevez and I. Marcovecchio, "Strengthening ICT Leadership in Government – A Capacity-Building Framework for GCIO," 2009.
- [5] J. Auffret, E. Estevez, I. Marcovecchio, and T. Janowski, "Developing a GCIO System: Enabling Good Government Through e-Leadership," in *Proceedings of the 11th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2010)*, Puebla, Mexico, 2010, pp. 82–88.
- [6] J. Auffret and E. Estevez, "The New CIO: Enabling Good Government through e-Leadership," 2009, pp. 531–535.
- [7] E. Estevez, T. Janowski, I. Marcovecchio, and A. Ojo, "Establishing Government Chief Information Officer Systems - Readiness Assessment," in *Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2011)*, College Park, MD, USA, 2011, pp. 292–301.
- [8] T. Peters, "E-Readiness in Developing Countries : Current Status and Prospects toward the Millennium Development Goals E-Ready for What?," 2005.
- [9] "Introduction to research and research methods." Bradford University, School of Management.
- [10] I. Marcovecchio, E. Estevez, and P. Fillotrani, "Planeamiento Estratégico para Compartir Información en la Administración Pública," in *XIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2013)*, 2013.
- [11] Waseda University, "WASEDA – IAC 10th International E-Government Ranking 2014," 2014.
- [12] J. W. Ross, D. F. Feeny, O. I. of Information Management, S. S. of Management. Center for Information Systems Research, and S. S. of Management, *The Evolving Role of the CIO*. Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, 1999.
- [13] GSA Office of Citizen Services and Communication Intergovernmental Solutions Newsletter, *The Role of the Government Chief Information Officer*. 2008.
- [14] D. L. McClure, *Maximizing the Success of Chief Information Officers Cio: Learning from Leading Organizations*. Diane Publishing Company, 2001.
- [15] E. Estevez, I. Marcovecchio, and T. Janowski, "Government Technology Leadership – Global Survey," 2010.
- [16] E. Brown and W. A. Yarberr, *The Effective CIO – How to Achieve Outstanding Success through Strategic Alignment, Financial Management, and IT Governance*, 978th–1st–4200th ed. CRC Press, 2009.
- [17] "State of the CIO," *CIO Magazine*, 2008.

-
- [18] "The Chief Information Officer Association of Canada."
- [19] Federal Chief Information Officers Council, "2008 Clinger-Cohen Core Competencies," 2009.
- [20] "Information Week." 2008.
- [21] Government of the United States of America, *Clinger-Cohen Act*. 1996.
- [22] *The Federal CIO Council*. .
- [23] *CIO University*. .
- [24] Haas Center for Public Service, "White House Internship Program." .
- [25] D. Lane, *CIO Wisdom: Best Practices from Silicon Valley's Leading IT Experts*. Prentice Hall, 2003.
- [26] "Transformational Government – Enabled by Technology." 2005.
- [27] "United Kingdom Cabinet Office." .
- [28] "Government ICT Strategy – Smarter, cheaper, green." [Online]. Available: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.cabinetoffice.gov.uk/media/317444/ict_strategy4.pdf.
- [29] "United Kingdom Chief Information Officer Council." .
- [30] UK Civil Service, "Professional Skills for Government Programme."
- [31] Government of UK, "Community Space Community of Practice."
- [32] C. for I. L. City University London, "Master of Information Leadership."
- [33] European Commission, "Interoperable Delivery of European eGovernment Services to public Administrations, Businesses and Citizens."
- [34] "Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)."
- [35] Government of Ontario, "Information Technology Strategy 'Using Information Technology to Transform the Government to the 21st Century,'" 1998.
- [36] S. Culbertson, "Transformed Government: Case Studies on the Impact of E-Government in Public Administration," in *Practicing e-Government - A Global Perspective*, Idea Group Publishing, 2005, pp. 122–126.
- [37] Government of Ontario, "I&IT Internship Program."
- [38] Government of Ontario, "IT Leadership Development Program."
- [39] The CIO Summit, "Advanced IT Executive Effectiveness Program."
- [40] Thammasat University, "College of Innovative Education." .
- [41] "International Academy of CIO (IAC), Thailand."

-
- [42] "Thailand Chapter of the Internet Society."
- [43] Government of Singapore, "Infocomm Development Authority."
- [44] "Information Technology Management Association (ITMA)."
- [45] National University of Singapore, "Institute of Systems Science."
- [46] National University of Singapore, "Lee Kuan Yew School of Public Policy."
- [47] Government of Singapore, "e-Government Leadership Center (eGL)."
- [48] Government of Singapore, "Training Govt CIOs."
- [49] Singapore e-Government Leadership Centre, "Executive Development Programme for Government Chief Information Officers."
- [50] Singapore e-Government Leadership Centre, "e-Government Management Programme."
- [51] Singapore e-Government Leadership Centre, "e-Government Master Planning & Implementation."
- [52] "IDA International." .
- [53] Legislative Council Panel on Information Technology and Broadcasting (Hong Kong), "Review of the Government Institutional Structure for Delivering the Information Technology Function," 2004.
- [54] United Nations Department of Economic and Social Affairs, "UN e-Government Survey 2008. From e-Government to Connected Governance," 2008.
- [55] Waseda, "The 2009 Waseda University International e-Government Ranking," 2009.
- [56] N. Hanna, C. Qiang, K. Kimura, and S. C. Kuek, "National E-Government Institutions: Functions, Models and Trends," World Bank, 2009.
- [57] B. Bunker, "An investigation into expectations of the Chief Information Officer's role and knowledge, skills and experience that support it: a dyadic IT-Business perspective in NZ local government," Victoria University of Wellington, 2009.
- [58] J. Mylopoulos, "Conceptual modelling and Telos," *Concept. Model. Databases, CASE an Integr. View Inf. Syst. Dev. John Wiley & Sons, New York, New York*, 1992.
- [59] F. Fonseca, C. Davis, G. Camara, and G. Camara, "Bridging Ontologies and Conceptual Schemas in Geographic Information Integration." .
- [60] F. Fonseca and J. Martin, "Learning The Differences Between Ontologies and Conceptual Schemas Through Ontology-Driven Information Systems," *J. Assoc. Inf. Syst.*, vol. 8, no. 2, 2007.
- [61] J. vom Brocke and C. Buddendick, "Reusable Conceptual Models: Requirements Based on the Design Science Research Paradigm," in *Proceedings of the First International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology, {DESRIST 2006} February 24-25, 2006*, 2006, pp. 577–604.
- [62] Y. Wand and R. Weber, "Research commentary: information systems and conceptual modeling-a research agenda," *Inf. Syst. Res.*, vol. 13, no. 4, pp. 363–376, 2002.

- [63] M. Milopoulos, "Conceptual Models for Knowledge Management: An Empirical Study Using Knowledge Forum," University of Toronto, 2001.
- [64] B. S. S. Onggo and O. Karpát, "Agent-based conceptual model representation using BPMN.," in *Winter Simulation Conference*, 2011, pp. 671–682.
- [65] J. Johnson and A. Henderson, "Conceptual Models: Begin by Designing What to Design," *interactions*, vol. 9, no. 1, pp. 25–32, Jan. 2002.
- [66] S. Robinson, "Conceptual modelling for simulation part I: definition and requirements," *J. Oper. Res. Soc.*, pp. 278–290, 2008.
- [67] I. M. Greca and M. A. Moreira, "Mental models, conceptual models, and modelling," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 22, no. 1, pp. 1–11, 2000.
- [68] R. E. Nance, "The Conical Methodology and the evolution of simulation model development," *Ann. Oper. Res.*, vol. 53, no. 1, pp. 1–45, 1994.
- [69] S. Robinson, "Conceptual Modelling : Who Needs It?," *SCS M&S Mag.*, pp. 1–7, 2010.
- [70] Y. Wand, D. E. Monarchi, J. Parsons, and C. C. Woo, "Theoretical Foundations for Conceptual Modelling in Information Systems Development," *Decis. Support Syst.*, vol. 15, no. 4, pp. 285–304, Dec. 1995.
- [71] D. W. Embley and B. Thalheim, *Handbook of Conceptual Modeling: Theory, Practice, and Research Challenges*. Springer, 2012.
- [72] D. Churchill, "Towards a useful classification of learning objects," *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 55, no. 5, pp. 479–497, 2007.
- [73] T. Nieva and A. Wegmann, "A conceptual model for remote data acquisition systems," *Comput. Ind.*, vol. 47, no. 2, pp. 215–237, 2002.
- [74] D. Hutchison and J. C. Mitchell, *Lecture Notes in Computer Science*. .
- [75] G. Shanks, E. Tansley, and R. Weber, "Using Ontology to Validate Conceptual Models," *Commun. ACM*, vol. 46, no. 10, pp. 85–89, Oct. 2003.
- [76] A. B. Benevides, G. Guizzardi, B. F. B. Braga, and J. P. A. Almeida, "Validating Modal Aspects of OntoUML Conceptual Models Using Automatically Generated Visual World Structures," vol. 16, no. 20, pp. 2904–2933, Nov. 2010.
- [77] S. Berman and T. Semwayo, "A Conceptual Modeling Methodology Based on Niches and Granularity," in *Conceptual Modeling - ER 2007*, 2007, pp. 338–358.
- [78] S. C. Ward, "Arguments for Constructively Simple Models," *J. Oper. Res. Soc.*, vol. 40, no. 2, pp. 141–153, 1989.
- [79] M. V. Eyharabide, "Perfiles de Usuario Enriquecidos Semánticamente," Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 2010.
- [80] T. R. Gruber, "Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing," *Int. J. Human-Computer Stud. - Spec. issue role Form. Ontol. Inf. Technol.*, vol. 43, no. 5–6, pp. 907–928, 1995.
- [81] W. N. Borst, "Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse," Universiteit Twente, Enschede, 1997.

- [82] R. Studer, V. R. Benjamins, and D. Fensel, "Knowledge Engineering: Principles and Methods." 1998.
- [83] N. Guarino and P. Giaretta, "Ontologies and knowledge bases: Towards a terminological clarification," in *Towards very large knowledge bases: knowledge building & knowledge sharing*, 1995, pp. 25–32.
- [84] M. Uschold and M. Gruninger, "Ontologies: Principles, methods and applications," *Knowl. Eng. Rev.*, vol. 11, pp. 93–136, 1996.
- [85] A. Gomez-Perez, "Some ideas and examples to evaluate ontologies," in *Artificial Intelligence for Applications, 1995. Proceedings., 11th Conference on*, 1995, pp. 299–305.
- [86] A. Ojo and T. Janowski, "Ontology, Semantic Web and Electronic Government," 2005.
- [87] N. F. Noy and D. L. McGuinness, "Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology," 2001.
- [88] F. T. Fonseca, M. J. Egenhofer, C. A. Davis, and G. Câmara, "Semantic Granularity in Ontology-Driven Geographic Information Systems," *Ann. Math. Artif. Intell.*, vol. 36, no. 1–2, pp. 121–151, 2002.
- [89] M. Gruninger and M. S. Fox, "Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies," in *International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI95), Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing*, 1995.
- [90] R. Neches, R. Fikes, T. Finin, T. Gruber, R. Patil, T. Senator, and W. R. Swartout, "Enabling technology for knowledge sharing," *AI Mag.*, vol. 12, no. 3, pp. 36–56, Sep. 1991.
- [91] B. Smith, "Ontology," in *Blackwell Guide to the Philosophy of Computing and Information*, 2003, pp. 155–166.
- [92] P. Fillottrani, "Fundamentos de la Web Semántica," 2009.
- [93] N. Guarino, *Formal Ontology in Information Systems: Proceedings of the 1st International Conference June 6-8, 1998, Trento, Italy*, 1st ed. Amsterdam, The Netherlands, The Netherlands: IOS Press, 1998.
- [94] D. Kalibatiene and O. Vasilecas, "Survey on Ontology Languages," in *Perspectives in Business Informatics Research: 10th International Conference*, 2011, pp. 124–141.
- [95] C. Coral, R. Francisco, and P. Mario, *Ontologies for Software Engineering and Software Technology*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.
- [96] G. van Heijst, A. T. Schreiber, and B. J. Wielinga, "Using explicit ontologies in KBS development," *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, vol. 46, no. 2–3, pp. 183–292, Mar. 1997.
- [97] M. Gruninger and J. Lee, "Ontology Applications and Design - Introduction," *Commun. ACM*, vol. 45, no. 2, pp. 39–41, 2002.
- [98] V. Devedzić, "Understanding ontological engineering," *Commun. ACM - Support. community Build. Soc. Cap.*, vol. 45, no. 4, pp. 136–144, Apr. 2002.
- [99] M. Fernández, A. Gómez-Perez, and N. Juristo, "METHONTOLOGY: From Ontological Art Towards Ontological Engineering," pp. 33–40, 1997.
- [100] R. de Hoog, "Methodologies for Building Knowledge Based Systems: Achievements and Prospects," in *Handbook of Expert Systems*, J. Liebowitz, Ed. CRC Press, 1998.

- [101] D. B. Lenat and R. V Guha, *Building Large Knowledge-Based Systems; Representation and Inference in the Cyc Project*, 1st ed. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1989.
- [102] B. G. Staff, *Ontology Languages: Cycl, KI-One, Web Ontology Language, Multimedia Web Ontology Language*. General Books LLC, 2010.
- [103] M. Uschold and M. King, "Towards a Methodology for Building Ontologies," in *Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, held in conjunction with IJCAI-95*, 1995.
- [104] M. Uschold, M. King, R. House, S. Moralee, and Y. Zorgios, "The Enterprise Ontology," *Knowl. Eng. Rev.*, vol. 13, pp. 31–89, 1998.
- [105] M. S. Fox, M. Barbuceanu, and M. Grüninger, "An organisation ontology for enterprise modelling: preliminary concepts for linking structure and behaviour," in *4th Workshop on Enabling Technologies, Infrastructure for Collaborative Enterprises (WET-ICE'96), April 20-22, 1995, Berkeley Springs, West Virginia, USA, Proceedings*, 1995, pp. 71–81.
- [106] M. S. Fox, "The TOVE Project Towards a Common-Sense Model of the Enterprise," in *Industrial and Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems, 5th International Conference, IEA/AIE - 92, Paderborn, Germany, June 9-12, 1992, Proceedings*, 1992, vol. 604, pp. 25–34.
- [107] KACTUS, "The KACTUS Booklet version 1.0. Esprit Project 8145," 1996.
- [108] A. Bernaras, I. Laresgoiti, and J. M. Corera, "Building and Reusing Ontologies for Electrical Network Applications," in *12th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI)*, 1996, pp. 298–302.
- [109] B. Swartout, P. Ramesh, K. Knight, and T. Russ, "Toward Distributed Use of Large-Scale Ontologies," *AAAI Symp. Ontol. Eng.*, 1997.
- [110] B. Biebow and S. Szulman, "TERMINAE: A Linguistic-Based Tool for the Building of a Domain Ontology," in *Proceedings of the 11th European Workshop on Knowledge Acquisition, Modeling and Management (EKAW '99)*, 1999, pp. 49–66.
- [111] Y. Sure, H. Akkermans, J. Broekstra, J. Davies, Y. Ding, A. Duke, R. Engels, D. Fensel, I. Horrocks, V. Iosif, A. Kampman, A. Kiryakov, M. Klein, T. Lau, D. Ognyanov, U. Reimer, K. Simov, R. Studer, J. Meer, and F. van Harmelen, "On-To-Knowledge: Semantic Web Enabled Knowledge Management," in *Web Intelligence*, N. Zhong, J. Liu, and Y. Yao, Eds. Springer-Verlag, 2003, pp. 277–300.
- [112] C. Tautz and C. G. von Wangenheim, "REFSENO : A Representation Formalism for Software Engineering Ontologies," 1998.
- [113] I. Marcovecchio, E. Estevez, and P. Fillottrani, "Government Chief Information Officer (GCIO) Ontology: A Tool to Formalize the GCIO Function," in *Proceedings of the 7th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, 2013, pp. 32–41.
- [114] N. Guarino, "Understanding, building and using ontologies," *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, vol. 46, pp. 293–310, 1997.
- [115] J. Auffret, E. Estevez, I. Marcovecchio, and T. Janowski, "Developing a GCIO System: Enabling Good Government Through e-Leadership," in *Proceedings of the 11th Annual International Conference on Digital Government Research, Public Administration Online: Challenges and Opportunities, dg.o 2010*, Puebla, Mexico, 2010, pp. 292–301.

-
- [116] Ontology Design Patterns, "What is an Exemplary Ontology?" [Online]. Available: http://ontologydesignpatterns.org/wiki/Odp:Exemplary_ontology.
- [117] Red Gealc, "Cómo implementar con éxito el gobierno electrónico," *Colección Doc. Trab. sobre eGobierno*, vol. 3, pp. 1–65, 2008.
- [118] USA Federal CIO Council, "Final for Posting Learning Objectives," 2008.
- [119] T. Janowski, A. Ojo, and E. Estevez, "The State of Electronic Government in Macao – Volume 1: Survey," 2005.
- [120] M. Broadbent and E. Kitzis, "The New CIO Leader: Introduction: The Crossroads, Business," pp. 1–10, 2004.
- [121] Z. Dzhusupova, S. Mohamed, A. Ojo, and T. Janowski, "Methodology for E-Government Readiness Assessment: Models, Instruments and Implementation," in *International Conference on Society and Information Technologies (ICSIT 2010)*, 2010.
- [122] R. Kumar, *Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners*. Sage Publications Ltd, 2005.
- [123] Lime Survey, "The Lime Survey." .
- [124] E. Estevez and T. Janowski, "Government Information Sharing – Policy Recommendations for Macao SAR," 2010.
- [125] A. Ojo, R. Basanya, J. D. D. Soupkodjou, and T. Janowski, "Government Enterprise Architecture – Policy Recommendations for Macao SAR," 2010.
- [126] E. Estevez and T. Janowski, "Government Technology Leadership – Policy Recommendations for Macao SAR Government," 2010.
- [127] E. Estevez, A. Ojo, Z. Dzhusupova, and T. Janowski, "Electronic Government Capacity Building – Policy Recommendations for Macao SAR Government," 2011.
- [128] E. Estevez, I. Marcovecchio, Z. Dzhusupova, and T. Janowski, "Government Technology Leadership – International Collaboration," 2010.
- [129] Z. Dzhusupova, E. Estevez, and T. Janowski, "Government Technology Leadership – Courseware," 2010.
- [130] Digital Government Society, "Digital Government Society Newsletter - Volume 51," 2012. [Online]. Available: <http://dgsociety.org/publications/newsletters/volume-51>. [Accessed: 06-Apr-2015].
- [131] I. Marcovecchio, E. Estevez, P. Fillottrani, and T. Janowski, "Coordinación y Liderazgo de Tecnología para Gobierno Electrónico – Un Modelo para GCIO," in *WICC 2010 - XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 2010.

Apéndices

Apéndice A – Encuesta del GCIO

A.1. Instrumento de Evaluación

El instrumento comprende cinco secciones: 1) introducción, 2) necesidades de entrenamiento, 3) percepciones, 4) nivel de autoridad, y 5) aprendizaje continuo. Cada una de las secciones se presenta a continuación.

A.1.1. Introducción

El objetivo de esta sección es explicar brevemente la función de liderazgo y coordinación y presentar la organización del cuestionario y sus diferentes secciones. La Figura 54 muestra esta sección del cuestionario.

Figura 54: Instrumento de evaluación – Sección 1 – Introducción

SECTION 5 - IT LEADERSHIP - INTRODUCTION

Leadership is one of the most important factors in the development of Electronic Governance and ICT in general in any context. Without a strategic approach to Electronic Governance investment in government, IT-based transformation of government is difficult to achieve. IT leadership in government entails the deep participation and ownership of government leadership in IT-related initiatives for governance. This section seeks to capture specific training needs for IT Leadership in Macao SAR government agencies as well as perceptions on barriers, challenges and enablers for IT leadership in Macao SAR government. The section comprises the following four sub-sections:

1. Training Needs – assessing the needs for training on specific technological and managerial topics;
2. Barriers and Challenges – assessing perceptions on barriers and challenges of the agency senior IT staff;
3. Authority – assessing the authority level of the agency IT Head; and
4. Continuous-Learning – assessing the continuous-learning practice of the agency senior IT staff.

179 NOTE:

The data entry to this survey can be stopped and restarted anytime without losing the data already entered by clicking:

1. **"Resume later"** button to save and stop the survey
2. **"Load unfinished survey"** button to resume from where you stopped previously.

A.1.2. Necesidades de Entrenamiento

El objetivo de esta sección es determinar las necesidades de entrenamiento del personal de TI de nivel senior del gobierno. Esta sección se subdivide en dos subsecciones: 1) temas relacionados con tecnología, y 2) temas relacionados con gestión. En ambas subsecciones, una lista de temas es propuesta y se les solicita a los participantes que determinen el grado de necesidad con el que el personal jerárquico de TI requiere entrenamiento en cada uno de dichos temas. Además, los participantes pueden incluir otros temas y asignarles también un grado de necesidad. En todos los casos, la evaluación de necesidades de entrenamiento se hace en una escala de 5 niveles: muy bajo, bajo, medio, alto, y muy alto. La Figura 55 muestra un extracto de las preguntas en temas de tecnología, mientras que la Figura 56 muestra las preguntas en temas de gestión.

Figura 55: Instrumento de evaluación – Sección 2 – Necesidades de entrenamiento en temas tecnológicos

SECTION 5 - IT LEADERSHIP - TECHNOLOGY

The aim of this part is to assess the needs for training specific technological and managerial topics.

180 Please indicate the extent to which the senior IT staff of your agency requires training on the following technological topics by selecting a suitable scale from very low (1) to very high (5). Senior IT staff comprises the persons able to make decisions related to projects, e.g. project leaders, software architects, etc. *

Please choose the appropriate response for each item:

	Very Low	Low	Medium	High	Very High
a. Networks and Telecommunications <i>Hint: VPNs, Wi-Fi, IPv6, ...</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. IT Security <i>Hint: Firewalls, SSL, HTTPS, Cryptography, ...</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Open Source (OS) Technologies <i>Hint: Open Source Operating Systems, Databases, Applications, ...</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Standards / Open Standards <i>Hint: ISO, IEEE, ...</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Web Services <i>Hint: SOA, SOAP, WSDL, UDDI, ...</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Workflow Engines	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Business Process Models (BPMs) <i>Hint: Design, Modeling, Execution, Optimization, ...</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. Groupware Office Tools <i>Hint: Calendar, Agenda, Contacts, ...</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i. Semantic Web <i>Hint: Ontologies, RDFs, ...</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 56: Instrumento de evaluación – Sección 2 – Necesidades de entrenamiento en temas de gestión

SECTION 5 - IT LEADERSHIP - MANAGEMENT

185 Please indicate the extent to which the senior IT staff of your agency requires training on the following managerial topics by selecting a suitable scale from very low (1) to very high (5). Senior IT staff comprises the persons able to make decisions related to projects, e.g. project leaders, software architects, etc. *

Please choose the appropriate response for each item:

	Very Low	Low	Medium	High	Very High
a. Project Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Program Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Scope Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Time Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Cost Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Performance Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Quality Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. Risk Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i. Human Resources Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j. Communications Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
k. Procurement Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Hint: ICT Acquisition</i>					
l. Auditing Controls	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m. Strategic Planning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
n. Stakeholders Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o. Benefits Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
p. Business Analysis Techniques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
q. Business Case Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
r. Integration Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
s. Balanced Scorecards	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
t. Change Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
u. Business Process Reengineering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A.1.3. Percepciones

El propósito de esta sección es determinar las percepciones del personal de TI de nivel senior del gobierno en cuanto a barreras y desafíos para desempeñar su función de coordinación y liderazgo. Esta sección se subdivide en dos subsecciones: 1) barreras, y 2) desafíos. En ambas subsecciones las preguntas están formuladas siguiendo el mismo criterio que en la sección anterior. La Figura 57 presenta las preguntas relacionadas con barreras, mientras que la Figura 58 sobre desafíos.

Figura 57: Instrumento de evaluación – Sección 3 – Percepciones sobre barreras

SECTION 5 - IT LEADERSHIP - BARRIERS

The aim of this part is to assess the perceptions on barriers and challenges of the agency senior IT staff.

190 a. Please indicate, according to the perception of the senior IT staff of your agency, to what extent the following statements constitute a Barrier for achieving their objectives *

Please choose the appropriate response for each item:

	Very Low	Low	Medium	High	Very High
1. Insufficient financial resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Insufficient IT resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Insufficient human resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Lack of qualified human resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Lack of training programmes on required skills	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Lack of communication with the agency executives	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Lack of awareness about the agency executives' expectations on the IT infrastructure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Inadequate prioritization for carrying out IT-related initiatives	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Lack of time for strategic thinking and planning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Difficulties to integrate legacy systems	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 58: Instrumento de evaluación – Sección 3 – Percepciones sobre desafíos

SECTION 5 - IT LEADERSHIP - CHALLENGES

195 a. Please indicate, according to the perception of the senior IT staff of your agency, to what extent the following statements constitute a Challenge for executing daily activities *

Please choose the appropriate response for each item:

	Very Low	Low	Medium	High	Very High
1. Participating in strategic planning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Aligning IT initiatives with agency strategic objectives	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Aligning the agency IT initiatives with government strategic objectives	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Maintaining qualified resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Reengineering administrative processes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Gaining access to resources not available in the agency	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Reducing operational costs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Reducing innovation risk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Releasing resources to be used in different or new activities	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A.1.4. Nivel de Autoridad

El objetivo de esta sección es relevar el nivel de autoridad de los jefes de TI de las agencias del gobierno. La sección incluye siete preguntas que sirven para determinar el nivel de autoridad de los jefes de TI para: 1) iniciar nuevos proyectos de TICs, 2) contratar personal, 3) despedir personal, 4) adquirir equipamiento de TI, 5) aprobar entrenamiento para su personal, 6) asociarse y cooperar con otras agencias de gobierno, y 7) asociarse con compañías del sector privado. Si la respuesta a cualquiera de estas preguntas es negativa, se le solicita al participante que complete la fuente de autoridad para tomar tales decisiones. La Figura 59 presenta un ejemplo de las primeras tres preguntas relacionadas con el nivel de autoridad.

Figura 59: Instrumento de evaluación – Sección 4 – Nivel de autoridad

SECTION 5 - IT LEADERSHIP - LEVEL OF AUTHORITY

a. Please indicate if the IT Head of your agency has the authority for executing the following actions:

<p>200 1. Initiate new ICT projects? *</p> <p><input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No</p>
<p>201 Which is the source of authority?</p> <p>Only answer this question if the following conditions are met: ° Answer was 'No' at question '200 [5.3.1.a1]' (1. Initiate new ICT projects?)</p> <input type="text"/>
<p>202 2. Hire staff? *</p> <p><input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No</p>
<p>203 Which is the source of authority?</p> <p>Only answer this question if the following conditions are met: ° Answer was 'No' at question '202 [5.3.1.b1]' (2. Hire staff?)</p> <input type="text"/>
<p>204 3. Fire staff? *</p> <p><input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No</p>
<p>205 Which is the source of authority?</p> <p>Only answer this question if the following conditions are met: ° Answer was 'No' at question '204 [5.3.1.c1]' (3. Fire staff?)</p> <input type="text"/>

A.1.5. Aprendizaje continuo

Esta sección tiene como propósito relevar las prácticas de aprendizaje continuo del personal de TI del gobierno. La sección incluye cuatro pares de preguntas que tienen por objetivo conocer el tipo de entrenamiento recibido por el personal de TI de nivel senior de cada agencia durante los últimos tres años. Los cuatro tipos de actividades consideradas son: 1) seminarios, 2) cursos (de menos de 8 horas), 3) escuelas (por lo menos 20 horas), y 4) talleres. La primera pregunta de cada par indaga si el personal ha recibido el tipo específico de entrenamiento. Si la respuesta es afirmativa, la segunda pregunta consulta sobre el tipo de institución que ofreció el entrenamiento. Los tipos de instituciones fueron clasificados en: universidades, ONGs, asociaciones profesionales, gobiernos, el sector privado, y organizaciones internacionales. Las siguientes dos preguntas consultan si la agencia ofrece algún tipo de entrenamiento en TI a su personal senior. Ante una respuesta afirmativa, se consulta sobre el tipo y el tema del entrenamiento provisto. La última pregunta está relacionada con la frecuencia con la que el personal de TI de nivel senior recibe boletines de noticias o publicaciones sobre temas de TI, participa en blogs relacionados con TI, participa en foros relacionados con TI, y participa en CoPs relacionadas con TI. Las opciones posibles sobre frecuencia son regularmente, de vez en cuando, y nunca. La Figura 60 muestra un ejemplo del primer par de preguntas.

Figura 60: Instrumento de evaluación – Sección 5 – Prácticas de aprendizaje continuo

SECTION 5 - IT LEADERSHIP - CONTINUOUS-LEARNING PRACTICE

a. Please complete what kind of training the senior IT staff of your agency has received during the last 3 years

214 1. IT-related Seminars *

Yes No

215 Please indicate the type of organization(s) providing the Seminars *

Only answer this question if the following conditions are met:
 ° Answer was 'Yes' at question '214 [5.4.1.a1]' (1. IT-related Seminars)

Check any that apply:

	Universities	NGOs	Professional Associations	Government	Private Sector	International Organizations
Please indicate here	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

216 2. IT-related Courses (at least 8 hours) *

Yes No

217 Please indicate the type of organization(s) providing the Courses *

Only answer this question if the following conditions are met:
 ° Answer was 'Yes' at question '216 [5.4.1.b1]' (2. IT-related Courses (at least 8 hours))

Check any that apply:

	Universities	NGOs	Professional Associations	Government	Private Sector	International Organizations
Please indicate here	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A.2. Manual del usuario

En esta sección se muestran las instrucciones preparadas para los participantes que optaron por responder el cuestionario online.

INSTRUCTIONS

1. AIM

The e-Macao Online Survey aims to establish the state of readiness and specific needs of individual agencies and MSAR public administration system as a whole with respect to:

- Enterprise Architecture
- Information Sharing
- Knowledge Management
- IT Leadership and Coordination

This survey is carried out jointly by SAFP and UNU-IIST Center for Electronic Governance in collaboration with government agencies of Macao SAR.

2. LOCATION

The e-Macao Online Survey is available on the World Wide Web at the following URL:
<http://www.egov.iist.unu.edu:8082/index.php?sid=48285&lang=en>

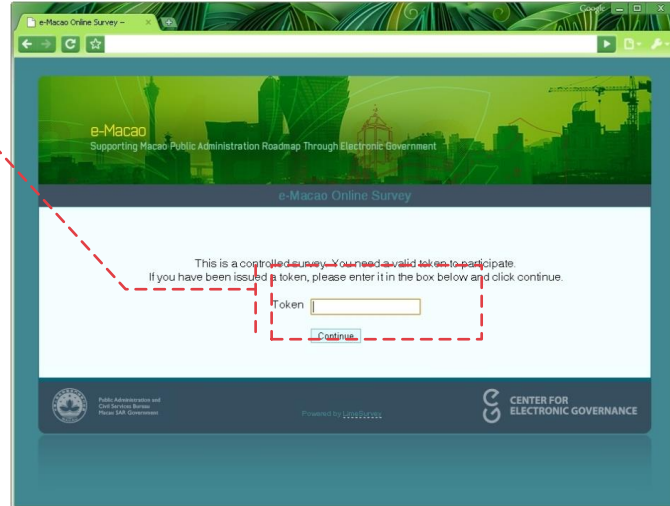
3. FILLING IN THE SURVEY

This is a controlled survey where only respondents who are invited can access it. Respondents will be sent a unique “token” required to access the survey. When they browse to the above URL they will be asked to enter this token. Once they identify themselves with this code, they will be able to fill in the survey.

3.1 LOGIN TO SURVEY

Click on the above URL (Section 2) will open the login page of the survey.

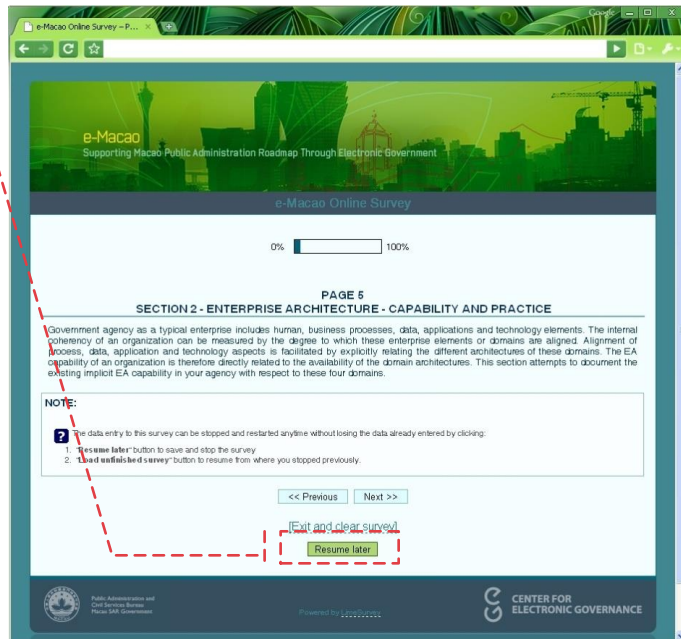
- Enter the “token” designated for your agency here and click “Continue”



3.2 SAVING AN UNFINISHED SURVEY

Data entry to the survey can be interrupted any time and resumed at a later time without losing data that was already entered.

- Click on the “Resume later” button on the bottom of any page



- Type in a “Name” and “Password” and click “Save now” to save the unfinished survey

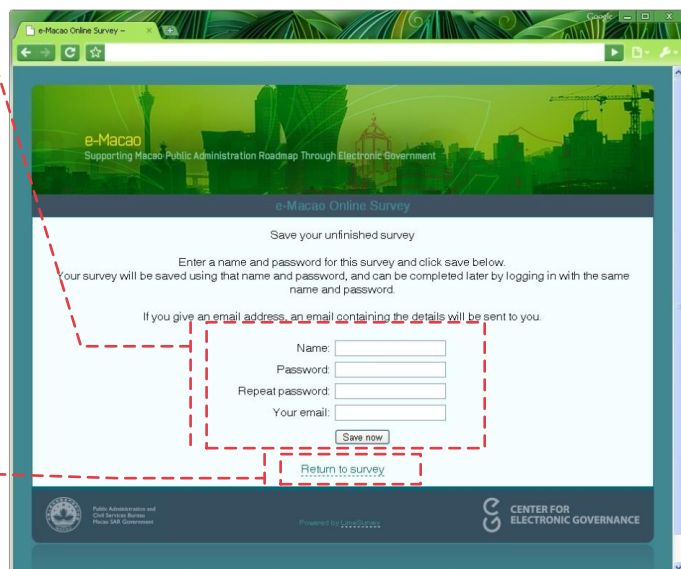


This “Name” and “Password” will be used to resume the saved survey



The answers which were provided to the survey prior to this step have now been saved and can be retrieved at any time.

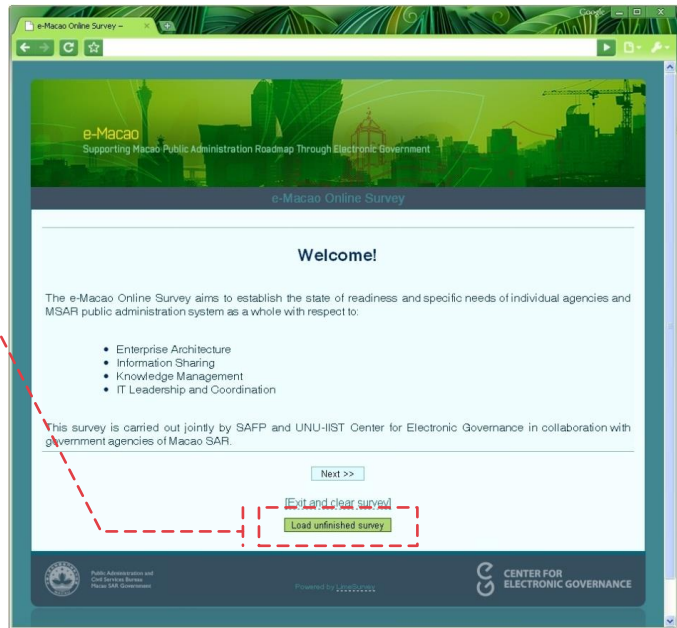
- Clicking on “Return to survey” will take the responded back to the survey without saving.



3.3 RESTARTING A SAVED SURVEY

A survey which has been saved with “Resume later” button can be resumed anytime.

- Browse to the survey URL and enter token (Section 3.1)
- Click on the “Load unfinished survey” button at the bottom of the first page



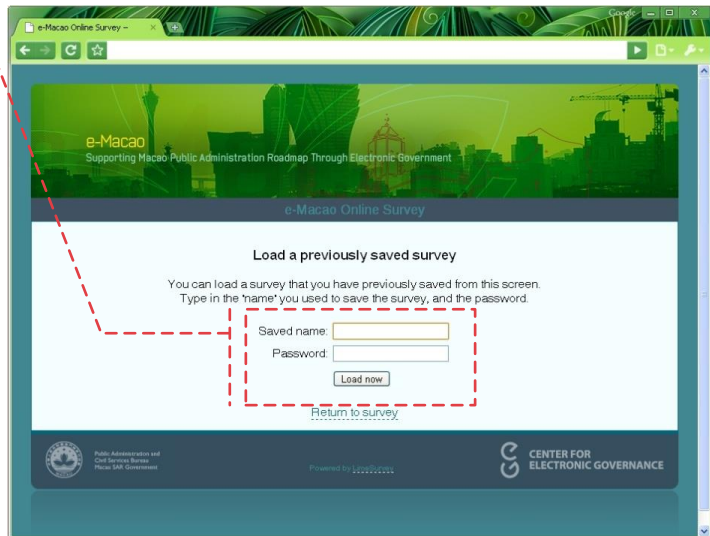
- Enter the “Name” and “Password” used to save the survey and click “Load now”



Survey will now resume from the page from which it was last saved.



All answers previous entered will now be visible to the respondent



3.4 SUBMITTING THE SURVEY

The online survey can be submitted once all the questions have been answered. The “Submit” button is available at the bottom of the last page of the survey.

- Click on the “Submit” button on the last page to submit the survey.



Once submitted, the responded will not be able to make changes to the answers to the survey.

b. Does your agency provide any type of IT-related training to the senior IT staff?

Yes No No answer

c. Please indicate how often the senior IT staff of your agency does the following:

	Usually	From time to time	Never	No answer
1. Receive IT-related Newsletters	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
2. Receive IT-related Journals	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
3. Participate in IT-related blogs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4. Participate in IT-related Forums	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
5. Participate in IT-related Communities of Practice	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

<< Previous Submit

[Exit and clear survey]

Resume later

3.5 HELP DESK

A help desk is available during the day between 10:00 am to 05:00pm. For help with filling the online survey please call/email:

Mohamed Shareef 85040495 / mohamed@iist.unu.edu

Adegboyega Ojo 85040410 / ao@iist.unu.edu

Please ensure that you provide your contact details when you call/email the help desk.

A.3. Cuestionario Manual

A continuación se incluye el cuestionario completo, preparado para aquellos participantes que prefirieron contestar de forma manual.

INTRODUCTION

Leadership is one of the most important factors in the development of Electronic Governance and ICT in general in any context. Without a strategic approach to Electronic Governance investment in government, IT-based transformation of government is difficult to achieve. IT leadership in government entails the deep participation and ownership of government leadership in IT-related initiatives for governance. This section seeks to capture specific training needs for IT Leadership in Macao SAR government agencies as well as perceptions on barriers, challenges and enablers for IT leadership in Macao SAR government. The section comprises the following four sub-sections:

- 1) Training Needs – assessing the needs for training on specific technological and managerial topics;
- 2) Barriers and Challenges – assessing perceptions on barriers and challenges of the agency senior IT staff;
- 3) Authority – assessing the authority level of the agency IT Head; and
- 4) Continuous-Learning – assessing the continuous-learning practice of the agency senior IT staff.

1. TRAINING NEEDS

The aim of this part is to assess the needs for training specific technological and managerial topics.

1.1. TECHNOLOGY

Please indicate the extent to which the senior IT staff of your agency requires training on the following technological topics by selecting a suitable scale from very low (1) to very high (5). Senior IT staff comprises the persons able to make decisions related to projects, e.g. project leaders, software architects, etc.

	Very Low	Low	Medium	High	Very High
Example 1 – IT Security Hint: Firewalls, SSL, HTTPS, Cryptography...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Example 2 – Web Services Hint: SOA, SOAP, WSDL, UDDI...	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a) Networks and Telecommunications Hint: VPNs, Wi-Fi, IPv6...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) IT Security Hint: Firewalls, SSL, HTTPS, Cryptography...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Open Source (OS) Technologies Hint: OS Operating Systems, Databases, Applications...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Standards / Open Standards Hint: ISO, IEEE...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Web Services Hint: SOA, SOAP, WSDL, UDDI ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Workflow Engines	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Business Process Models (BPMs) Hint: Design, Modeling, Execution, Optimization...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) Groupware Office Tools Hint: Calendar, Agenda, Contacts...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) Semantic Web Hint: Ontologies, RDFs ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) Web 2.0 Applications Hint: Social Networks, Blogs, Wikis, Folksonomies...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
k) Cloud Computing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

l) Grid Computing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m) Software as a Service (SaaS)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
n) Virtualization Hint: Platforms, Applications...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o) Customer Relationship Management (CRM)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
p) Enterprise Resource Planning (ERP)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
q) Interoperability Frameworks	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
r) Enterprise Architectures	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
s) CASE Tools	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
t) Software Development Methodologies Hint: Unified Process, Agile methodologies...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
u) Maturity Models / Certification Hint: CMM, CMMI, ISO 9001...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
v) Business Intelligence Hint: Data Warehouse, OLAP, Dashboards...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
w) Please indicate if the senior IT staff of your agency requires training in another technological topic and rank the need for receiving such training: Topic:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
x) Please indicate if the senior IT staff of your agency requires training in another technological topic and rank the need for receiving such training: Topic:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1.2 MANAGEMENT

Please indicate the extent to which the senior IT staff of your agency requires training on the following managerial topics by selecting a suitable scale from very low (1) to very high (5). Senior IT staff comprises the persons able to make decisions related to projects, e.g. project leaders, software architects, etc.

	Very Low	Low	Medium	High	Very High
Example 1 – Program Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Example 2 – Program Management	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a) Project Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Program Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Scope Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Time Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Cost Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Performance Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Quality Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) Risk Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) Human Resources Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) Communications Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
k) Procurement Management HINT: ICT Acquisition	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
l) Auditing Controls	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m) Strategic Planning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
n) Stakeholders Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o) Benefits Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

p) Business Analysis Techniques HINT: SWOT, PEST, ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
q) Business Case Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
r) Integration Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
s) Balanced Scorecards	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
t) Change Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
u) Business Process Reengineering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
v) Please indicate if the senior IT staff of your agency requires training in another managerial topic and rank the need for receiving such training: Topic:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
w) Please indicate if the senior IT staff of your agency requires training in another managerial topic and rank the need for receiving such training: Topic:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. PERCEPTIONS ON BARRIERS AND CHALLENGES

The aim of this part is to assess the perceptions on barriers and challenges of the agency senior IT staff.

2.1 BARRIERS

Please indicate, according to the perception of the senior IT staff of your agency, to what extent the following statements constitute a Barrier for achieving their objectives.

	Very Low	Low	Medium	High	Very High
Example 1 - Insufficient IT resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
a) Insufficient financial resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Insufficient IT resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

c) Insufficient human resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Lack of qualified human resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Lack of training programmes on required skills	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Lack of communication with the agency executives	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Lack of awareness about the agency executives' expectations on the IT infrastructure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) Inadequate prioritization for carrying out IT-related initiatives	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) Lack of time for strategic thinking and planning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
k) Difficulties to integrate legacy systems	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
l) Other:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m) Other:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.2 CHALLENGES

Please indicate, according to the perception of the senior IT staff of your agency, to what extent the following statements constitute a Challenge for executing daily activities.

	Very Low	Low	Medium	High	Very High
Example 1 – Maintaining qualified resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
a) Participating in strategic planning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b) Aligning IT initiatives with agency strategic objectives	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Aligning the agency IT initiatives with government strategic objectives	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Maintaining qualified resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Reengineering administrative processes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Gaining access to resources not available in the agency	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Reducing operational costs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) Reducing innovation risk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i) Releasing resources to be used in different or new activities	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j) Other:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
k) Other:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. AUTHORITY

3.1 LEVEL OF AUTHORITY

Please indicate if the IT Head of your agency has the authority for executing the following actions:

Example 1 – Start new ICT projects?	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	* Only complete if the answer to Example 1 was “No” Which is the source of authority? _____
Example 2 – Hire staff?	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No	* Only complete if the answer to Example 2 was “No” Which is the source of authority? Human Resource Dept.

a) Start new ICT projects?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	* Only complete if the answer to a) was “No” Which is the source of authority? _____
b) Hire staff?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	* Only complete if the answer to b) was “No” Which is the source of authority? _____
c) Fire staff?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	* Only complete if the answer to c) was “No” Which is the source of authority? _____
d) Acquire IT equipment?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	* Only complete if the answer to d) was “No” Which is the source of authority? _____
e) Approve training for staff?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	* Only complete if the answer to e) was “No” Which is the source of authority? _____
f) Partnering with other government agencies?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	* Only complete if the answer to f) was “No” Which is the source of authority? _____
g) Partnering with private companies?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	* Only complete if the answer to g) was “No” Which is the source of authority? _____

4. CONTINUOUS-LEARNING

4.1 CONTINUOUS-LEARNING PRACTICE

Please complete what kind of training the senior IT staff of your agency has received during the last 3 years. For each type of training received, please indicate the type of organization providing the training.

IT-related Seminars	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	<input type="checkbox"/> Universities <input type="checkbox"/> Professional Associations <input type="checkbox"/> International Organizations	<input type="checkbox"/> Private Sector <input type="checkbox"/> Government <input type="checkbox"/> NGOs Organizations
IT-related Courses (at least 8 hours)	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	<input type="checkbox"/> Universities <input type="checkbox"/> Professional Associations <input type="checkbox"/> International Organizations	<input type="checkbox"/> Private Sector <input type="checkbox"/> Government <input type="checkbox"/> NGOs
IT-related Schools (more than 20 hours)	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	<input type="checkbox"/> Universities <input type="checkbox"/> Professional Associations <input type="checkbox"/> International Organizations	<input type="checkbox"/> Private Sector <input type="checkbox"/> Government <input type="checkbox"/> NGOs
IT-related Workshops	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	<input type="checkbox"/> Universities <input type="checkbox"/> Professional Associations <input type="checkbox"/> International Organizations	<input type="checkbox"/> Private Sector <input type="checkbox"/> Government <input type="checkbox"/> NGOs

b) Does your agency provide any type of IT-related training to the senior IT staff?

Yes

No

If the answer to the above question was “Yes”, please indicate below the type of training provided:

.....

c) Please indicate how often the senior IT staff of your agency does the following:

Receive IT-related Newsletters: Usually From time to time Never

Receive IT-related Journals: Usually From time to time Never

Participate in IT-related blogs: Usually From time to time Never

Participate in IT-related Forums: Usually From time to time Never

Participate in IT-related Communities of Practice: Usually From time to time Never

Apéndice B – Ontología del GCIO

B.1. Glosario de Conceptos

La siguiente tabla representa el glosario de conceptos descrito en el capítulo 4.

Tabla 43: Ontología del GCIO – Glosario de Conceptos (completo)		
Nombre	Súper concepto	Descripción
Academia	Vinculación	Organizaciones educativas y de investigación de niveles superiores
Alineación	-	Toma de decisiones y ejecución de acciones que persigan los mismos objetivos que alguna otra planificación
Analítica	Capacidad	Capacidad de llegar a entender una situación compleja, desagregándola en pequeñas partes o identificando sus implicaciones paso a paso
Asociación	Estructura	Unión de varias personas para lograr un fin
Barrera	Percepción	Obstáculos y dificultades para el desempeño de las funciones
Capacidad	Líder de TI	Recursos y aptitudes que tiene un individuo para desempeñar una determinada tarea o cometido
Comité	Estructura	Grupo de personas encargadas de un asunto y que representan a un conjunto más grande de personas
Competencia	Líder de TI	Aptitudes o capacidades para llevar a cabo una tarea
Concientización	Capacidad	Capacidad de generar conciencia de la importancia y la necesidad de llevar a cabo ciertas acciones
Conocimiento	Competencia	Conjunto de información alcanzada por una persona mediante experiencia o aprendizaje
Decisión	Capacidad	Capacidad para la toma de decisiones a partir de la información disponible
Desafío	Percepción	Retos o dificultades que debe afrontar un GCIO
Economía	Stakeholder Externo	Sector que regula la producción y la administración de bienes y servicios
Entorno	-	Ambiente que rodea y condiciona el desempeño del GCIO
Estructura	-	Entidades internas o externas al gobierno que dan soporte a la figura del GCIO
Experiencia	Competencia	Describe la experiencia profesional en TI
Externo	Stakeholder	Personas u organizaciones ajenas al gobierno con algún interés o relación con los proyectos o los intereses del GCIO
Financiero	Recurso	Fuentes utilizadas para la financiación que se utilizan para invertir o adquirir activos
GCEO	Stakeholder Interno	Responsable ejecutivo de la gestión de un gobierno o una organización del gobierno
GCFO	Stakeholder Interno	Responsable de las cuestiones financieras de un gobierno o una organización del gobierno
GCIO	-	Responsable de la información de un gobierno o una organización del gobierno
GCOO	Stakeholder Interno	Responsable de operaciones de un gobierno o una organización del gobierno
GCTO	Stakeholder Interno	Responsable de tecnología de un gobierno o una organización del gobierno
Gobierno	Vinculación	Conjunto de los organismos y personas que dirigen una institución, y las funciones que desempeñan

Grupo de trabajo	Estructura	Grupo designado para estudiar e informar sobre un asunto en particular y hacer recomendaciones en base a sus conclusiones
Humano	Recurso	Conjunto de trabajadores o empleados que forman parte del gobierno y que desempeñan una variada lista de tareas específicas a cada sector
Industria	Vinculación	Conjunto de operaciones destinadas a la obtención, transformación y transporte de materias
Interno	Stakeholder	Personas u organizaciones pertenecientes al gobierno con algún interés o vinculación con los proyectos o los intereses del GCIO
Ley	Marco Legal	Preceptos de cumplimiento obligatorio que una autoridad establece para regular, obligar o prohibir una cosa, generalmente en consonancia con la justicia y la ética
Líder de TI	-	Responsable de dirigir y coordinar las tareas relacionadas con la tecnología de la información
Marco legal	Entorno	Infraestructura que soporta el control, dirección o ejecución de un proyecto, curso de acción, regla, principio o ley
Negocio	Alineación	Sección de la economía relacionada con los negocios y las organizaciones empresariales
Norma	Marco Legal	Reglas confeccionadas y mantenidas por una autoridad
ONG	Vinculación	Entidades de iniciativa social y fines humanitarios, que son independientes de la administración pública y que no tienen un fin lucrativo
Oportunidad	Percepción	Conjunto de circunstancias que hacen que algo sea posible
Organizacional	Recurso	Los recursos que conforman una organización
Percepción	-	Sensaciones interiores que resultan de una impresión captada a través de los sentidos
Recurso	-	Conjunto de personas, bienes materiales, financieros y técnicos con que cuenta y utiliza una organización para alcanzar sus objetivos
Reglamento	Marco Legal	El conjunto de principios básicos y guías, formuladas y aplicadas por el órgano de gobierno de una organización, para dirigir y limitar sus acciones en la búsqueda de objetivos a largo plazo
Social	Capacidad	Capacidad de comprender y desenvolverse en la sociedad en la que está inmerso o con la que debe interactuar
Sociedad	Stakeholder Externo	Conjunto de personas que conviven y se relacionan dentro de un mismo espacio y ámbito cultural que el GCIO
Stakeholder	-	Personas u organizaciones con algún interés o vinculación con los proyectos o intereses del GCIO
Técnico	Recurso	Recursos que se utilizan para realizar un trabajo específico con una técnica que los caracteriza
Tecnología	Alineación	Conjunto de los conocimientos, instrumentos y métodos técnicos empleados en un sector profesional
Vinculación	Entorno	Relación entre dos o más partes como socios

B.2. Tabla de Atributos

La siguiente tabla representa la lista de los atributos terminales y no terminales de los conceptos de la ontología del GCIO descrita en la sección 4.2.

Tabla 44: Ontología del GCIO – Atributos de los Conceptos (completa)				
Concepto: Academia				
Súper concepto: Vinculación				
Nombre	Descripción	Cardinalidad	Tipo	Obligatorio
Nombre	Nombre de la institución	1	Texto	Si
Fundación	Fecha en la cual fue fundada	1	Fecha	No

Programas	Cantidad de programas de estudio relacionados con la formación de GCIOs	1	Número	Si
Tipo	Tipo de institución académica	0..1	TipoAcademia	No
Sector	Origen del financiamiento	0..1	TipoSector	No
Comentarios	Cualquier información adicional o comentario	0..*	Texto	No

Concepto: Alineación

Súper concepto: -

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Negocios	Iniciativas tomadas con el objetivo de alinear la tecnología con el negocio del organismo donde se desempeña y el gobierno en general	0..*	Negocio	No
Tecnología	Iniciativas tomadas con el objetivo de fomentar el uso de la tecnología en la administración pública	0..*	Tecnología	No

Concepto: Asociación

Súper concepto: Estructura

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Nombre	Nombre que identifica a la asociación	1	Texto	Si
Propósito	Descripción del propósito de la asociación	1	Texto	Si
Miembros	Cantidad de miembros que componen la asociación	0..*	Número	No

Concepto: Barrera

Súper concepto: Percepción

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Identificador	Identificador de la barrera u obstáculo que le impide o dificulta al GCIO desarrollar su función	0..*	Texto	Si

Concepto: Capacidad

Súper concepto: Líder de TI

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Experiencia	Descripción de la experiencia profesional en el área de TI	0..*	Experiencia	Si
Conocimientos	Describe la información alcanzada por el GCIO mediante aprendizaje formal o informal	0..*	Conocimiento	Si

Concepto: Comité

Súper concepto: Estructura

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Nombre	Nombre o denominación que lo identifica	1	Texto	Si
Miembros	Cantidad promedio de participantes	1	Número	Si
Tópicos	Temas que se tratan o discuten durante los encuentros	1..*	Texto	No
Comienzo	Fecha desde la que existe este espacio	1	Fecha	No

Comentarios	Cualquier información adicional o comentario	0..*	Texto	No
Concepto: Competencia Súper concepto: Líder de TI				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Concientización	Capacidad de generar conciencia sobre la importancia y la necesidad de llevar a cabo las funciones	0..*	Concientización	Si
Analítica	Capacidad para comprender situaciones complejas	0..*	Analítica	Si
Decisiones	Capacidad para tomar decisiones	0..*	Decisión	Si
Sociales	Capacidad para interactuar con los sectores de la sociedad en con la que interactúa	0..*	Social	Si
Concepto: Concientización Súper concepto: Capacidad				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Iniciativas	Descripción de las iniciativas llevadas adelante para concientizar sobre la importancia de la tecnología	0..*	Texto	Si
Concepto: Conocimiento Súper concepto: Competencia				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Títulos	Títulos de estudio obtenidos a lo largo de su carrera	0..*	Texto	No
Nivel	Nivel de estudio máximo alcanzado	1	TipoNivel	Si
Concepto: Desafío Súper concepto: Percepción				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Identificador	Identificador del desafío que debe afrontar el GCIO para llevar a cabo su misión dentro de la organización	0..*	Texto	Si
Concepto: Entorno Súper concepto: -				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Alineación	Describe las iniciativas tomadas por el GCIO para alinear la tecnología con los objetivos del gobierno	0..*	Alineación	Si
Vinculación	Describe las interacciones entre el GCIO y el resto de los sectores de la sociedad	0..*	Vinculación	Si
Concepto: Estructura Súper concepto: -				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Comités	Describe uno de los tipos de entidades que brindan soporte a las funciones del GCIO	0..*	Comité	No
Asociaciones	Describe uno de los tipos de entidades que brindan soporte a las funciones del GCIO	0..*	Asociación	No

Grupos de trabajo	Describe uno de los tipos de entidades que brindan soporte a las funciones del GCIO	0..*	Grupo de trabajo	No
Concepto: Experiencia				
Súper concepto: Competencia				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Años	Años de experiencia en funciones de liderazgo de TI	0..*	Número	Si
Proyectos	Proyectos de TI en los que participó o dirigió	0..*	Texto	Si
Concepto: Externo				
Súper concepto: Stakeholder				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Actores	Describe los actores externos al gobierno que son parte interesada o involucrada en las actividades del GCIO	0..*	Texto	No
Sociedad		0..*	Sociedad	Si
Economía		0..*	Economía	Si
Concepto: Humano				
Súper concepto: Recurso				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Staff	Cantidad de empleados bajo su supervisión	0..*	Número	Si
Staff de TI	Cantidad de empleados de TI bajo su supervisión	0..*	Número	Si
Concepto: Ley				
Súper concepto: Marco legal				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Identificador	Nombre o número que identifican la ley	1	Texto	Si
Aprobación	Fecha de aprobación de la ley	1	Fecha	No
Vigencia	Fecha a partir de la cual entró en vigencia	1	Fecha	Si
Caducidad	Fecha a partir de la cual dejó de tener vigencia la ley	1	Fecha	No
Texto	Texto que enuncia la ley	1	Texto	Si
Alcance	Alcance que tiene la ley	1	TipoAlcance	Si
Comentarios	Cualquier información adicional o comentario	0..*	Texto	No
Concepto: Líder de TI				
Súper concepto: -				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Capacidades	Describe los recursos y aptitudes que tiene el GCIO para desempeñar su función	0..*	Capacidad	No
Competencias	Describe las aptitudes o capacidades que tiene el GCIO para desempeñar su función	0..*	Competencia	No

Concepto: Marco legal				
Súper concepto: Entorno				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Reglamentos	Describe la reglamentación en la cual se debe enmarcar el GCIO	0..*	Reglamento	No
Normas	Describe la normativa en la cual se debe enmarcar el GCIO	0..*	Norma	No
Leyes	Describe la legislación en la cual se debe enmarcar	0..*	Ley	No

Concepto: Norma				
Súper concepto: Marco legal				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Identificador	Nombre o número que identifican la norma	1	Texto	Si
Aprobación	Fecha de aprobación de la norma	1	Fecha	No
Vigencia	Fecha a partir de la cual entró en vigencia	1	Fecha	Si
Caducidad	Fecha a partir de la cual dejó de tener vigencia la norma	1	Fecha	No
Texto	Texto que enuncia la norma	1	Texto	Si
Alcance	Alcance que tiene la norma	1	TipoAlcance	Si
Comentarios	Cualquier información adicional o comentario	0..*	Texto	No

Concepto: Oportunidad				
Súper concepto: Percepción				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Identificador	Identificador de la oportunidad que ve el GCIO para contribuir desde la tecnología al desarrollo de la organización	0..*	Texto	Si

Concepto: Percepción				
Súper concepto: -				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Barreras	Barrera u obstáculo que le impide o dificulta desarrollar su función	0..*	Barrera	No
Desafíos	Desafíos que debe afrontar un GCIO para llevar a cabo su misión dentro de la organización	0..*	Desafío	No
Oportunidades	Oportunidades que vislumbra para contribuir desde la tecnología al desarrollo de la organización	0..*	Oportunidad	No

Concepto: Recurso				
Súper concepto: -				
<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Humanos	Describe los recursos humanos que dependen del GCIO	0..*	Humano	Si
Financieros	Describe los recursos financieros que administra	0..*	Financieros	Si
Técnicos	Describe los recursos técnicos con los que cuenta el GCIO	0..*	Técnico	Si

Organizacionales	Describe los recursos organizacionales de los que dispone el GCIO	0..*	Organizacional	Si
------------------	---	------	----------------	----

Concepto: Reglamento

Súper concepto: Marco legal

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Identificador	Nombre o número que identifican al reglamento	1	Texto	Si
Formulación	Fecha de formulación del reglamento	1	Fecha	No
Vigencia	Fecha a partir de la cual entró en vigencia	1	Fecha	Si
Caducidad	Fecha a partir de la cual dejó de tener vigencia	1	Fecha	No
Texto	Texto que enuncia el reglamento	1	Texto	Si
Alcance	Alcance que tiene el reglamento	1	TipoAlcance	Si
Comentarios	Cualquier información adicional o comentario	0..*	Texto	No

Concepto: Tecnología

Súper concepto: Alineación

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Proyectos	Proyectos que buscan alinear la tecnología con los objetivos y los lineamientos del gobierno	0..*	Texto	Si

Concepto: Vinculación

Súper concepto: Entorno

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Obligatorio</i>
Industria	Iniciativas que vinculan al GCIO con el sector empresarial	0..*	Industria	Si
Academia	Iniciativas que vinculan al GCIO con el sector académico	0..*	Academia	Si
Gobierno	Iniciativas que vinculan al GCIO con otros organismos o secciones del gobierno	0..*	Gobierno	Si
NGOs	Iniciativas que vinculan al GCIO con otras organizaciones no gubernamentales	0..*	NGO	Si