

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES**  
**CARRERA DE INFORMÁTICA**



**TESIS DE GRADO**

**MODELO DE GOBIERNO ELECTRÓNICO PARA EL  
MONITOREO DE OBRAS DE LA GOBERNACIÓN  
DE LA PAZ**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA  
MENCIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**POSTULANTE:** Verónica Tancara Casilla

**TUTOR METODOLÓGICO:** M.Sc. Edgar Palmiro Clavijo Cárdenas

**ASESOR:** Ph.D. Guillermo Isaac Choque Aspiazu

La Paz – Bolivia  
2016



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES  
CARRERA DE INFORMÁTICA**



**LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.**

**LICENCIA DE USO**

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.**

## **Dedicatoria**

*Este trabajo está dedicado con mucho cariño:*

*A Dios, porque con él todo es posible.*

*A mi madre Margarita y a mi padre Esperidion,  
por brindarme siempre su apoyo.*

*A mis hermanos Zenaida, Wilfredo (Willy), Magali  
(Magui), Lizeth, Ivan y Paola con quienes he  
compartido los momentos más felices de mi vida.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por llegar a mi vida y por permitirme llegar a este momento de mi vida.

A mi madre Margarita; a quien considero una mujer luchadora, decidida, justa y sobre todo cariñosa; nunca podré pagarte todo lo que me diste y lo que me enseñaste muchas gracias mami.

A mi padre Esperidion, por siempre acompañar a mi madre y dar apoyo cuando se necesitaba.

A mis hermanos, quienes son una parte muy importante de mi vida. A Zenaida, porque siempre cuidaste de mí y mis hermanos; perdón por todas las veces que te hice enojar, y gracias porque aun así me sigues cuidando. A Willy, Magui y Lizeth, porque siempre fueron (y son) un gran ejemplo a seguir, a Ivan y Paola por su gran paciencia, su comprensión y sus buenos chistes. Gracias a todos por llenar mi vida de alegría, son los mejores.

A mis amigos, porque me han dado las lecciones más importantes de mi vida y porque juntos hemos vivido y compartido momentos inolvidables, en especial a esa amiga que estuvo conmigo en las buenas y en las malas, en la salud y enfermedad, no sabes lo feliz que estoy de haberte conocido. De todos me llevo bonitos recuerdos.

A mi asesor, el Ph.D. Guillermo Choque por la confianza, el apoyo, las enseñanzas, por su infinita paciencia y por brindarme la oportunidad de llevar a cabo este trabajo.

A mi tutor, el M.Sc. Edgar Clavijo, por haber sido mi tutor en éste último paso y guiarme hasta el final.

A la Universidad Mayor de San Andrés, por ser como un segundo hogar, a todos los docentes que llegaron a compartir su conocimiento conmigo.

Al grupo de trabajo de gobierno electrónico, sin ellos esto no sería posible, Gracias.

## RESUMEN

El monitoreo es un proceso fundamental para conocer la salud de un proyecto, se trata de la recolección de información durante toda la vida de implementación de un proyecto, para realizar correcciones, evaluaciones y encaminar al proyecto hacia su objetivo. Un proyecto puede o no incluir la ejecución de una obra, pero siempre cumple con las fases del ciclo de vida que son: Preinversión, inversión y operación; así, este trabajo se enfoca en las primeras dos fases del ciclo de vida de los proyectos que incluyen la ejecución de obras. El actual proceso de monitoreo de obras del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, dificulta la generación y acceso a la información de éstas; ante esta problemática se plantea un modelo de gobierno electrónico que pretende la integración de la información que generan los diferentes encargados de proyectos, así como la generación de servicios centrados en los ciudadanos y en los encargados de proyectos. Inicialmente, se realizó un estudio para conocer los procesos, los participantes y sus funciones dentro del monitoreo de obras, de acuerdo a entrevistas a encargados de proyectos, normativas y decretos, entre otros. Posteriormente, para identificar la situación de gobierno electrónico en el Departamento de La Paz, se adopta el Modelo de Análisis de Gobierno Electrónico propuesto por el Banco Interamericano de Desarrollo, dicho modelo contribuye al diseño y planificación de la presente propuesta. Como componentes del modelo planteado se reconocen los “elementos básicos” que presenta el modelo de gobierno electrónico del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz. El resultado del análisis y combinación del monitoreo de obras y del gobierno electrónico es un modelo que representa un monitoreo de obras mejorado, con información integrada y la prestación de servicios de información. Para concretar esta propuesta se describe la ingeniería de un prototipo que contiene los servicios de monitoreo del modelo planteado, incluyendo la especificación de requerimientos y el diseño, elaborado con base en la metodología del Lenguaje Unificado de Modelado para entornos basados en la Web.

**Palabras clave:** Gobierno electrónico, monitoreo de obras, control de obras, obras de infraestructura, tecnologías de la información y comunicación, aplicación Web.

## ABSTRACT

Monitoring is a fundamental process to know the health of a project, it is the collection of information throughout the life of a project implementation, to make corrections, evaluations and to guide the project towards its objective. A project may or may not include the execution of a work, but always meets the phases of a life cycle that are: preinvestment, investment and operation; Thus, this work focuses on the early phases of projects that include the execution of works. The actual process of monitoring the works of the department of La Paz makes it difficult to generate and access the information of these departments; Faced with this problem, an Electronic Government model is proposed which aims to integrate the information generated by the different project managers, as well as the generation of services focused on citizens and project managers. Initially, a study was carried out to know the processes, the participants and their functions within the monitoring of works, according to interviews with project managers, regulations and decrees, among others. Later, to identify the situation of Electronic Government in the state of La Paz, adopts the Model of Electronic Government Analysis proposed by the International Development Bank, this model also contributes to the design and planning of this proposal. Components of the proposed model recognize the "basic elements" presented by the Electronic Government model of the Departmental Autonomous Government of La Paz. The result of the analysis and the combination of monitoring of works and government The model is a model that represents a monitoring of the improved works, with integrated information, provision of information services. In order to concretize this proposal we describe the engineering of a prototype that contains at least one service of the proposed model, the specification of requirements and the design elaborated based on the methodology of the Unified Modeling language for Web-based environments.

**Key Words:** e-government, monitoring of works, control works, infrastructure, information and communication technologies, Web application.

## ÍNDICE ESPECÍFICO

CAPÍTULO I.....	1
PRELIMINARES .....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. ANTECEDENTES .....	2
1.2.1. Internacionales .....	2
1.2.2. Locales .....	4
1.2.3. Antecedentes legales Internacionales.....	4
1.2.4. Antecedentes legales Nacionales .....	5
1.3. PROBLEMÁTICA .....	6
1.3.1. Diagnóstico .....	6
1.3.2. Planteamiento del problema.....	12
1.3.3. Pregunta de Investigación .....	13
1.3.4. Problema central .....	13
1.4. OBJETIVOS .....	13
1.4.1. Objetivo general.....	13
1.4.2. Objetivos Secundarios .....	13
1.5. HIPÓTESIS.....	14
1.5.1. Operacionalización de Variables .....	14
1.6. JUSTIFICACIÓN .....	15
1.6.1. Social.....	15
1.6.2. Económica.....	15
1.6.3. Tecnológica.....	16
1.7. ALCANCE Y LIMITES .....	16
1.7.1. Alcance .....	16
1.7.2. Límites .....	16
1.8. APORTES.....	17
1.8.1. Práctico .....	17
1.8.2. Teórico .....	17
CAPITULO II.....	18
MONITOREO DE OBRAS .....	18
2.1. MONITOREO.....	18
2.1.1. Concepción del monitoreo .....	18
2.1.2. Funciones del monitoreo.....	18

2.1.3.	Proceso de monitoreo.....	19
2.2.	PROYECTO DE INVERSIÓN Y OBRA.....	20
2.3.	CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN .....	21
2.3.1.	Fase de preinversión .....	22
2.3.2.	Fase de Ejecución o fase de inversión .....	24
2.3.3.	Fase de Operación.....	25
2.4.	SISTEMA DE GERENCIA DE PROYECTOS .....	25
2.4.1.	Programación de la ejecución de proyecto .....	26
2.4.2.	Control de la ejecución .....	28
2.5.	PARTICIPANTES EN EL MONITOREO DE OBRAS .....	30
2.5.1.	Unidad ejecutora .....	30
2.5.2.	Dirección Administrativa.....	31
2.5.3.	Secretaria Departamental de Asuntos Jurídicos.....	31
2.5.4.	Responsable de proyectos .....	31
2.5.5.	Dirección de Planificación.....	32
2.5.6.	Principales participantes en la ejecución de la obra.....	32
2.6.	MONITOREO DE OBRAS DE LA GOBERNACIÓN DE LA PAZ.....	34
2.6.1.	Identificación de proyectos .....	35
2.6.2.	Elaboración de estudios de preinversión.....	35
2.6.3.	Proceso de adjudicación.....	37
2.6.4.	Ejecución de la obra.....	39
2.6.5.	Monitoreo a la ejecución.....	41
2.6.6.	Control a la ejecución .....	41
2.6.7.	Cierre de Proyectos .....	41
	CAPITULO III .....	43
	GOBIERNO ELECTRÓNICO.....	43
3.1.	DEFINICIÓN DE GOBIERNO ELECTRÓNICO.....	43
3.2.	PROCESO EVOLUTIVO DEL GOBIERNO ELECTRÓNICO.....	43
3.3.	RELACIONES DE GOBIERNO ELECTRÓNICO .....	45
3.4.	RANKING MUNDIAL DE GOBIERNO ELECTRÓNICO .....	47
3.5.	MODELO DE ANÁLISIS DE GOBIERNO ELECTRÓNICO .....	48
3.6.	MODELO DE GOBIERNO ELECTRÓNICO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE LA PAZ.....	49
3.7.	TECNOLOGÍAS PARA GOBIERNO ELECTRÓNICO .....	52
3.7.1.	Software como Servicio en ingles.....	52

3.7.2.	Representational State Transfer .....	53
	REST Y HTTP .....	54
3.7.3.	Ingeniería Web basada en UML (UWE) .....	59
	CAPÍTULO IV .....	64
	MODELO DE GOBIERNO ELECTRÓNICO PARA EL MONITOREO DE OBRAS .....	64
4.1.	ADOPCIÓN DEL MODELO DE ANÁLISIS DE GOBIERNO ELECTRÓNICO .....	64
4.1.1.	Análisis del entorno .....	65
4.1.2.	Capacidad Institucional para el desarrollo del Gobierno Electrónico.....	69
4.1.3.	Incentivos a la demanda en el acceso y uso de las TIC – DEMANDA.....	69
4.1.4.	Tecnología, diseño, desarrollo y gestión de sistemas informáticos .....	70
4.1.5.	Ampliación del marco legal y normativo de gobierno electrónico.....	71
4.2.	..... MODELO DE GOBIERNO ELECTRÓNICO PARA EL MONITOREO DE OBRAS .....	72
	CAPÍTULO V .....	77
	DISEÑO DEL PROTOTIPO.....	77
5.1.	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	77
5.1.1.	Actores .....	77
5.1.2.	Requerimientos funcionales.....	78
5.2.	MODELO DE CASOS DE USO.....	80
5.3.	MODELO DE CONTENIDO.....	88
5.3.1.	Estilo de arquitectura .....	90
5.4.	MODELO DE NAVEGACIÓN .....	91
5.5.	DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO DESARROLLADO.....	94
5.6.	PRUEBA DEL PROTOTIPO.....	97
5.7.	PRUEBA DE HIPOTESIS .....	99
5.7.1.	Prueba estadísticas .....	99
5.7.2.	Encuesta de pruebas.....	99
5.7.3.	Análisis de los resultados.....	101
	CAPITULO VI.....	104
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	104
6.1.	CONCLUSIONES GENERALES.....	104
6.2.	ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS .....	104
6.3.	ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE HIPOTESIS .....	105
6.4.	RECOMENDACIONES.....	105
	REFERENCIAS .....	106
6.5.	Referencias Bibliográficas.....	106

6.6.	Referencias Web .....	107
	ANEXOS .....	111
	ANEXO I: RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS ENCARGADOS DE PROYECTOS DE LOS MUNICIPIOS VISITADOS .....	124

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz .....	7
Figura 2. Ejecución de una obra como parte de un proyecto de inversión.....	21
Figura 3. Fases del ciclo de vida de un proyecto de inversión .....	21
Figura 4. Actualización del ciclo de vida de los proyectos de inversión.....	22
Figura 5. Formularios de registro de la Programación y control de la ejecución.....	26
Figura 6. Desagregación de un proyecto .....	27
Figura 7. Estructura organizacional de la SDIPOP .....	35
Figura 8. Procedencia del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión .....	36
Figura 9. Fases de madurez del Gobierno Electrónico.....	44
Figura 10. Modelo de relaciones de servicios de la administración pública. ....	46
Figura 11. Componentes del Modelo de análisis de GE.....	48
Figura 12. Modelo de gobierno electrónico del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz .....	50
Figura 13. Arquitectura Cliente-Servidor en REST .....	55
Figura 14. Encabezados de Petición y Respuesta en REST .....	56
Figura 15: Modelos de UWE.....	61
Figura 16. Estereotipos para el modelado de navegación en UWE.....	62
Figura 17. Tecnologías de la información y comunicación en la vivienda. ....	66
Figura 18. Acceso a Internet en algunos municipios del departamento de La Paz .....	67
Figura 19. Distribución de líneas telefónicas móviles por operados, 2007-2013.....	68
Figura 20. Portal Web del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz .....	70
Figura 21. Componentes del modelo de monitoreo de obras con enfoque de Gobierno Electrónico.....	76
Figura 22. Diagrama de casos de uso general de la aplicación Web.....	81
Figura 23. Diagrama de clases para el monitoreo de obras .....	89
Figura 24. Arquitectura tecnología.....	90
Figura 25. Diagrama de navegación para el visitante.....	91
Figura 26. Diagrama de navegación para el encargado del proyecto.....	92
Figura 27. Diagrama navegacional para el técnico de finanzas .....	93
Figura 28. Diagrama de Navegación del supervisor.....	94
Figura 29. Ventana inicial del prototipo.....	95
Figura 30. formulario de denuncia .....	95
Figura 31. Pantalla de detalle de la obra.....	96
Figura 32. Vista de un encargado de proyecto .....	96
Figura 33. Formulario de registro de una obra .....	97
Figura 34. Resultados de la encuesta de pruebas.....	102

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de proyectos de inversión pública por entidad ejecutora Gobierno Autónomo Departamental de La Paz 2016.....	8
Tabla 2. Tamaño de muestra de los municipios Quime, Laja, Coroico y Copacabana.....	10
Tabla 3. Operacionalización de variables.....	14
Tabla 4. Modalidades de Contratación y cuantías.....	38
Tabla 5. Ponderación de las etapas de Gobierno Electrónico.....	44
Tabla 6. Componentes de las etapas de GE para estimar los indicadores.....	45
Tabla 7. Mundo y los líderes regionales de Gobierno Electrónico.....	47
Tabla 8. Códigos de respuesta del Servicio REST.....	57
Tabla 9. Viviendas ocupadas con personas presentes por acceso a Tecnologías de Información y Comunicación (En número de viviendas y Porcentaje).....	65
Tabla 10. Velocidad de transferencia de datos por departamento.....	66
Tabla 11. Distribución de población por edad.....	68
Tabla 12. Ponderación y Componentes de las etapas del desarrollo del GE del GADLP.....	70
Tabla 13. Servicios de la propuesta de monitoreo de obras.....	73
Tabla 14. Caso de Uso - Iniciar Sesión.....	82
Tabla 15. Caso de Uso - crear cuentas de Usuario.....	82
Tabla 16. Caso de Uso - Ingresar a la Aplicación Web.....	83
Tabla 17. Caso de Uso - Consultar la información de las Obras.....	83
Tabla 18. Caso de Uso - Ver la información de una Obra.....	84
Tabla 19. Caso de Uso - Realizar denuncia.....	84
Tabla 20. Caso de Uso - Subir foto de obra.....	85
Tabla 21. Caso de Uso - Registrar proyecto/obra.....	85
Tabla 22. Caso de Uso - Registrar programación de componentes.....	86
Tabla 23. Caso de Uso - Registrar programación de actividades.....	86
Tabla 24. Caso de Uso - Cerrar proyecto.....	87
Tabla 25. Caso de Uso - Actualizar componente.....	87
Tabla 26. Caso de Uso - Actualizar actividad.....	87
Tabla 27. Caso de Uso - Registrar resumen de ejecución de obras.....	88
Tabla 28. Caso de Uso - Validar avance físico.....	88
Tabla 29. Consultar información de las obras.....	98
Tabla 30. Registro de proyecto/obra.....	98
Tabla 31. Realizar denuncia.....	98
Tabla 32. Evaluadores.....	99
Tabla 33. Cuestionario aplicado a los interesados de la aplicación.....	100

# CAPÍTULO I

## PRELIMINARES

### **Resumen**

*A lo largo de este capítulo, se identifica la problemática que se pretende abordar en esta investigación, así como los objetivos a cumplir y la hipótesis a demostrar con la implantación de un modelo de gobierno electrónico centrado en los ciudadanos y en los encargados de proyectos, para mejorar el monitoreo de obras públicas en el Departamento de La Paz.*

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

Se denomina monitoreo al proceso de recolección de información durante la continua implementación de un proyecto, este proceso permite verificar que las actividades del proyecto se ejecutan de acuerdo a lo planificado.

El actual proceso de monitoreo a las obras no permite la generación de información oportuna y confiable, esto se debe a la falta de información integrada entre las diferentes entidades ejecutoras. La administración de la información de las obras del Departamento de La Paz, representa un problema al interior de las entidades públicas que manejan proyectos de inversión, debido a que esta información se encuentra en documentos físicos y dispersos, por lo que los servidores públicos no obtienen de manera oportuna la información completa de una obra para realizar un correcto seguimiento al progreso de las actividades de la obra. Además, se observó que la información generada durante la vida de un proyecto de inversión no se encuentra disponible para la población, hecho que genera la detección tardía de irregularidades durante la ejecución de una obra, y la falta de prestación de servicios de información tanto a los encargados de las obras como a la población, provocando una brecha de comunicación entre el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz y su población.

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas (2013), el Gobierno Electrónico se refiere al uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), por parte de las instituciones de gobierno, para mejorar cualitativamente los servicios de información que se ofrecen a las ciudadanas y ciudadanos; aumentar la eficiencia y eficacia de la gestión

pública; incrementar sustantivamente la transparencia del sector público y la participación ciudadana. La definición de gobierno electrónico encaja como solución a los problemas mencionados, realizando cambios en los procesos tradicionales, usando herramientas tecnológicas como instrumento para mejorar el monitoreo de las obras del departamento de La Paz; de tal manera que los procesos administrativos tradicionales y tediosos se queden en el pasado, permitiendo la integración de la información, agilizando el acceso a ésta, evitando la privatización del conocimiento público de las obras, y mejorando la prestación de los servicios de información con una mayor inclusión ciudadana.

La presente propuesta pretende diseñar un modelo de gobierno electrónico sobre el monitoreo de obras centrado en los ciudadanos y en los encargados de proyectos, dicho modelo está destinado a la mejora de la administración de los procesos de seguimiento de la ejecución física y financiera de las obras realizadas en la Gobernación del Departamento de La Paz.

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. Internacionales**

Para el desarrollo de la presente investigación se ha revisado los siguientes trabajos académicos a nivel internacional:

1. Ayala et al. (2004) en su trabajo de grado de la Universidad de El Salvador “Sistema Informático de Monitoreo y Control de Proyectos en la Fundación para la Cooperación y Desarrollo Comunal en el Salvador”, describe la estructura de la organización de dicha Fundación, así como las operaciones y procesos realizados en el monitoreo de los proyectos y sus principales involucrados. De acuerdo a este trabajo se realizará, la investigación previa sobre el manejo y administración de proyectos que incluyen obras, el análisis del problema, el proceso de solución, el diseño de un sistema informático.
2. Soto (2012), en la tesis de la Universidad Nacional de Ingeniería de Perú titulada “Dinámica de Evaluación, Seguimiento y Control de Proyectos de Transporte Vial en la Planificación”, concluye en la elaboración de un modelo de gestión de proyectos de transporte que integra el Sistema Nacional de Inversión Pública, el marco lógico y el PMBOK; con el objetivo de monitorear los proyectos de inversión desde la perspectiva

del Ministerio de economía y Finanzas. De este trabajo se rescata los flujos de procesos durante las diferentes fases de un proyecto y las respuestas acerca del que, como, y cuando monitorear.

3. Anselmo (2015), en la tesis titulada “Sistema para el Control de Avance en Obras de Infraestructura”, de la Universidad Autónoma de México, diseñó e implementó un sistema para el control de obras civiles para una empresa constructora, dicho sistema facilitó la manera de administración de proyectos, permitiendo acceder en tiempo real a la información de cada obra, llevar un historial digital de los proyectos y así mejorar el tratamiento de la información de las obras. Este trabajo contribuye a mejorar la comprensión de los participantes en la construcción de una obra y sus actividades.
4. Armas e Hidalgo (2012), en su tesis titulada: “Desarrollo e implementación de un Sistema de Información Geográfica para el control y consultas de tramos viales para el Ministerio de Transportes y Obras Públicas”, desarrollan un Geoportal que permite el acceso a un visor de mapas donde se integran los datos alfanuméricos y geográficos para obtener la información de los contratos viales en ejecución (además de control y consulta de tramos viales); este trabajo sirve como una referencia para el análisis del seguimiento al pago de planillas, garantías, contratos y actividades de proyectos.

En cuanto a gobierno electrónico, los siguientes trabajos ofrecen conceptos, iniciativas, experiencias y recomendaciones para la implementación de gobierno electrónico centrado en el ciudadano:

1. En el trabajo titulado “Gobierno Electrónico como Herramienta de Gestión Pública en Venezuela”, elaborado por Cumana y Marval (2009), en la Universidad de Oriente de Venezuela, se identifica los beneficios que proporciona el uso del gobierno electrónico como una herramienta de gestión en dicho país, además, describe la importancia del acceso a la información (generada por el Estado) por parte de la sociedad.
2. Agostino (2010), en su tesis titulada “Desarrollo de un Framework para la Interoperabilidad en Gobierno Electrónico”, de la Universidad Nacional de la Plata, en Argentina, desarrolla un *framework* de interoperabilidad para el Plan nacional de gobierno electrónico de dicho país, que aporte políticas, especificaciones técnicas y

guía de mejores prácticas. Para así liberar de estas cuestiones a las organizaciones del sector público para que se concentren en servir al ciudadano a través de la construcción de información y servicios de valor agregado.

### **1.2.2. Locales**

A nivel local y proveniente de la Universidad Mayor de San Andrés, se revisó el trabajo de Avalos (2007), “Sistema de Información Geográfico del Control y Seguimiento de Obras Municipales de la Sub-alcaldía de Cotahuma”, que ha logrado implementar un sistema de información geográfico para realizar un seguimiento adecuado de las obras que se van realizando sobre el macrodistrito. Este trabajo es una referencia acerca del seguimiento de obras, por lo que está regido por las mismas normas y sigue un proceso similar de seguimiento a las obras a cargo de la Gobernación de La Paz.

En cuanto a gobierno electrónico, se revisó el trabajo “Framework de Gobierno Electrónico para el Sector Empresarial e Industrial: Una aproximación sistemática” realizado por Silva (2015), desarrolla un *framework* de gobierno electrónico empresarial e industrial que permite la estandarización de la información aportando políticas, especificaciones técnicas y guía de mejores prácticas, facilitando a las organizaciones estatales para que puedan concentrarse en servir a los ciudadanos, empresas públicas o privadas, ofreciéndoles servicios de valor agregado evitando la duplicidad de procesos.

### **1.2.3. Antecedentes legales Internacionales**

La “Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico” aprobada en la IX Conferencia Iberoamericana de Ministros de Administración Pública y Reforma del Estado (2007), define conceptos y componentes de Gobierno Electrónico en Iberoamérica, además resalta el empleo de las TIC centradas en el ciudadano y su derecho a la participación en la gestión pública; contiene un conjunto de conceptos, valores y orientaciones para su implantación como herramienta coadyuvante de la mejora de la gestión pública en los países de la comunidad Iberoamericana<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Fueron 21 los países que participaron en la aprobación de la Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico, estos son: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

#### **1.2.4. Antecedentes legales Nacionales**

Como antecedentes legales para la investigación se tomará en cuenta los siguientes: Decreto Supremo N° 1793 (2013) que aprueba la Ley 164, Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación (2011), Ley N° 1178 de 20 de julio de 1990, de Administración y Control Gubernamental, el Decreto Supremo N° 28168, párrafos de la Constitución Política del Estado (los que apoyan los derechos a la información, al control social y a la participación ciudadana), Ley de participación y control social, y la Ley marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Ibáñez”.

Que el artículo 71 de la Ley N° 164, declara de prioridad nacional la promoción del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación para procurar el “vivir bien” de todas las bolivianas y bolivianos.

Que el párrafo I del artículo 75 de la Ley N° 164, indica que el Nivel Central del Estado promueve la incorporación de Gobierno Electrónico a los procedimientos gubernamentales, a la prestación de sus servicios y a la difusión de la información, mediante una estrategia enfocada al servicio de la población.

Que los incisos b) y d) del artículo 1 de la Ley N° 1178 de 20 de julio de 1990, de Administración y Control Gubernamentales, determinan como objetivos de dicha norma, el disponer de información útil, oportuna y confiable, asegurando la razonabilidad de los informes y estados financieros y desarrollar la capacidad administrativa para impedir, identificar y comprobar el manejo incorrecto de los recursos del Estado.

Que el artículo 6 del Decreto Supremo N° 28168, indica que las Máximas Autoridades Ejecutivas deben asegurar el acceso a la información a todas las personas sin distinción de ninguna naturaleza, estableciendo la estructura y procedimientos internos de las entidades públicas bajo su dependencia, que permitan brindar información completa, adecuada, oportuna y veraz.

Que el numeral 6, del artículo 21 de la Constitución Política del Estado establece que las bolivianas y los bolivianos tienen derecho a acceder a la información, interpretarla, analizarla y comunicarla libremente, de manera individual o colectiva.

Que el párrafo II, del artículo 241 del texto Constitución dispone que la sociedad civil organizada, ejercerá el control social a la gestión pública en todos los niveles del Estado y a empresas e instituciones públicas, mixtas y privadas que administren recursos fiscales.

Que los numerales 3 y 4 del artículo 242 del texto Constitucional prescriben que la participación y el control social implican, el desarrollar el control social en todos los niveles del gobierno y las entidades territoriales autónomas, autárquicas, descentralizadas y desconcentradas y el generar un manejo transparente de la información y del uso de los recursos en todos los espacios de la gestión pública.

Que el Artículo 140 de la Ley marco de autonomías y descentralización “Andrés Ibáñez” indica que, sin necesidad de requerimiento expreso, cada gobierno autónomo debe publicar de manera regular ante la ciudadanía sus planes, programas y proyectos, las contrataciones y reportes de ejecución sobre informes físicos y financieros, evaluaciones, balances, así como toda información relacionada a la gestión pública. Asimismo, tiene la obligación de responder a los requerimientos de información formulados por cualquier ciudadana o ciudadano, organización social u organismo colegiado.

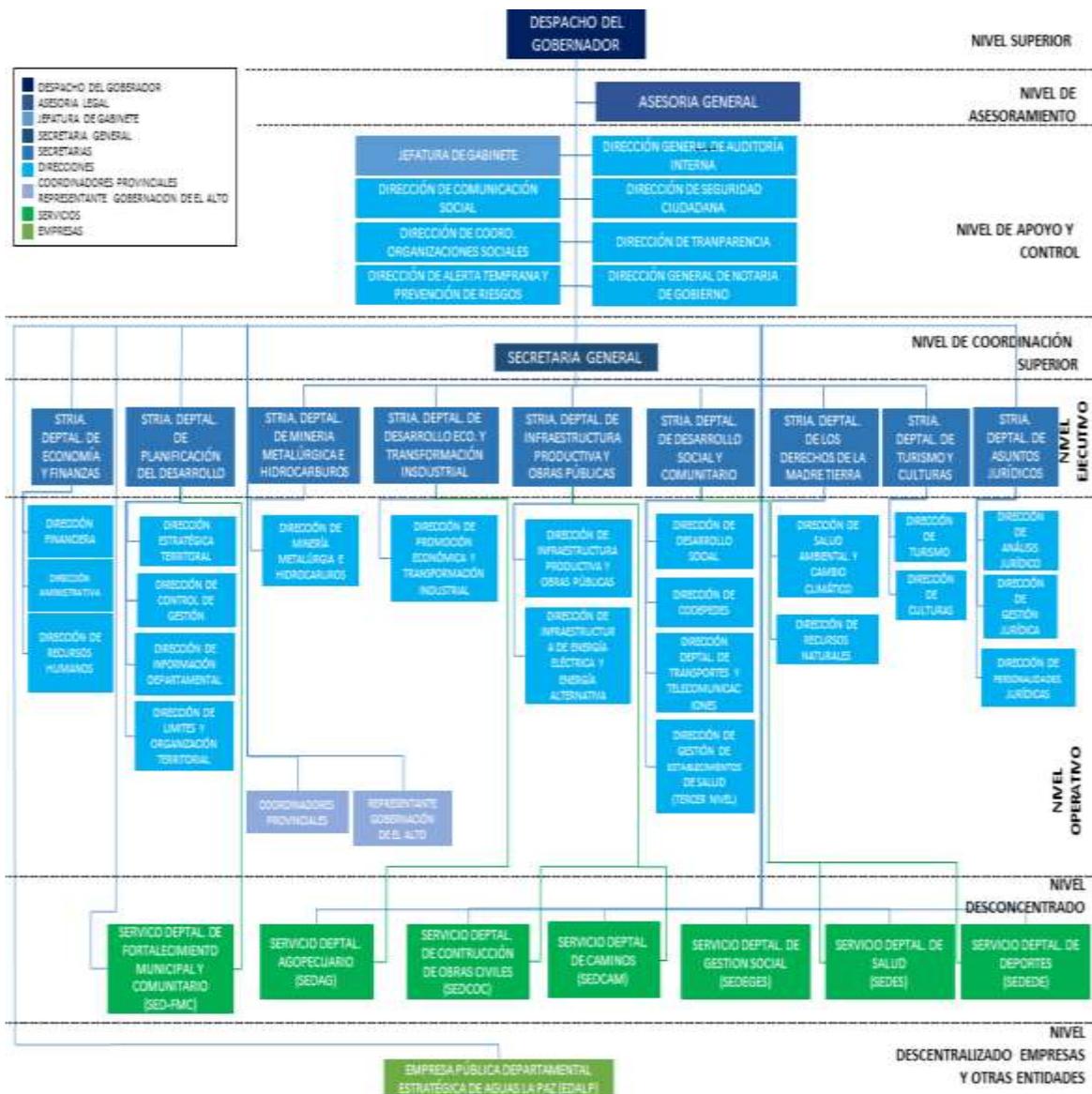
### **1.3. PROBLEMÁTICA**

#### **1.3.1. Diagnóstico**

El Gobierno Autónomo Departamental de La Paz (GADLP) realiza obras y otros proyectos en cada uno de los 87 municipios del Departamento de La Paz, bajo las necesidades que se identifican en cada municipio. Las entidades que formulan proyectos de inversión (entidades ejecutoras de aquí en adelante) son los servicios, direcciones y secretarías departamentales, basados en los reglamentos y normas del Sistema Nacional de Inversión Pública<sup>2</sup> (SNIP), y siguen el flujo para proyectos de inversión pública del Reglamento Específico del SNIP. Dichas entidades conforman la estructura organizacional del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz (véase Figura 1).

---

<sup>2</sup>Es el conjunto de normas, instrumentos y procedimientos comunes para todas las entidades del sector público, mediante los cuales se relacionan y coordinan entre sí para formular, evaluar, priorizar, financiar y ejecutar los proyectos de inversión pública que, en el marco de los planes de desarrollo nacional, departamental y municipal, constituyan las opciones más convenientes desde el punto de vista económico y social.



**Figura 1. Estructura organizacional del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz**  
**Fuente: Elaboración con base en (UDO, 2013).**

De acuerdo con la información proporcionada en la rendición pública de Cuentas final 2015 e inicial 2016, del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, la cantidad de proyectos de inversión en el año 2015 fue de 176. Las entidades en las que más se invirtió fueron en: Servicio Departamental de Caminos (SEDCAM) con 75 proyectos, la Secretaría Departamental de Infraestructura Productiva y Obras Públicas (SDIPOP) con 54, y el Servicio Departamental Agropecuario (SEDAG) con 15, entre otros. Para inicios de la gestión 2016, los proyectos programados son 157, 106 son de continuidad a la

anterior gestión y 51 son nuevos proyectos<sup>3</sup>. La cantidad de proyectos de inversión pública por entidad ejecutora para la gestión 2016 se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1. Cantidad de proyectos de inversión pública por entidad ejecutora Gobierno Autónomo Departamental de La Paz 2016**

**Fuente. Elaborado con base al POA (2015) y a la Rendición Pública de Cuentas final (2016)**

SIGLA	Entidad Ejecutora	Cantidad de Proyectos de inversión 2015	Cantidad de Proyectos de inversión 2016
SEDCAM	Servicio Departamental de Caminos	75	68
SDIPOP	Servicio Departamental de Infraestructura Productiva y Obras Públicas.	54	39
SEDAG	Servicio Departamental Agropecuario.	15	11
SDDMT	Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra	9	10
SDDETI	Secretaría Departamental de Desarrollo Económico y Transformación Industrial	6	8
SDDSC	Secretaría Departamental de Desarrollo Social Comunitario	5	8
DATPR	Dirección de Alerta Temprana y Prevención de Riesgos	4	5
DSC	Dirección de Seguridad Ciudadana	2	2
SEDEGES	Servicio Departamental de Gestión Social	-	2
SEDES	Servicio Departamental de Salud	5	4
SDTC	Secretaría Departamental de Turismo y Culturas	1	-
<b>TOTAL</b>		<b>176</b>	<b>157</b>

De la tabla anterior se observa que gran parte de la inversión pública es destinada a proyectos del SEDCAM que son proyectos que incluyen la ejecución de obras viales (camino, vías, carreteras, etc.), y proyectos de la SDIPOP que son proyectos que incluyen a ejecución de obras de infraestructura productiva<sup>4</sup> y obras públicas (infraestructura energética, electrificación y energías alternativas).

Las obras son trabajos relacionados con los proyectos de inversión pública, y de acuerdo con las Normas Básicas del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) (2012), todo

<sup>3</sup> Gobernación de La Paz presentó informe de rendición pública de cuentas final 2015 e inicial 2016, Recuperado de: <http://www.gobernacionlapaz.gob.bo/2016/03/24/gobernacion-de-la-paz-presento-informe-de-rendicion-publica-de-cuentas-final-2015-e-inicial-2016/>

<sup>4</sup> Son aquellos proyectos que coadyuvan al fortalecimiento de la base productiva y valor agregado de la misma con obras de infraestructura, facilitando la producción agraria, transformación y comercialización de productos alimentarios y agroindustriales.

proyecto de inversión tiene un ciclo de vida que debe cumplir, donde se identifican las siguientes fases:

- Fase de preinversión, que comprende desde el proyecto como idea hasta que se toma la decisión de su ejecución. En esta etapa se elaboran los estudios para la ejecución del proyecto a través del “Estudio de Diseño Técnico de Preinversión”<sup>5</sup>.
- Fase de Ejecución o fase de inversión, que comprende desde la decisión de ejecutar el Proyecto, se extiende hasta que se termina su implementación y está en condiciones de iniciar su operación. En esta fase se deben elaborar los términos de referencia para concretar la ejecución, la programación física y financiera de la ejecución, ejecutar físicamente el proyecto y realizar su monitoreo o seguimiento<sup>6</sup> y control hasta su culminación.
- Fase de Operación, Comprende las acciones relativas al funcionamiento del proyecto a efectos de que el mismo genere los beneficios identificados y estimados durante la fase de preinversión.

Para realizar el diagnóstico de la situación del monitoreo de obras en el Departamento de La Paz, se realizó una visita a la Dirección de Infraestructura Productiva y Obras Públicas (DIPOP de aquí en adelante), Dirección dependiente de la SDIPOP que es la Secretaría que planea, proyecta, ejecuta, construye, supervisa, fiscaliza, realiza mantenimiento y opera las obras de infraestructura productiva y obras públicas del Departamento de La Paz<sup>7</sup>. Durante esta visita se realizó una entrevista semiestructurada (ver anexo C) al Director y a los técnicos ingenieros de dicha entidad, quienes describieron los procesos de las diferentes fases de un proyecto de construcción (refiriéndose a aquellos proyectos de inversión que incluyen la ejecución de obras), y afirmaron que en cada una de las fases

---

<sup>5</sup>Detallado en el Reglamento básico de inversión aprobado por Resolución Ministerial N° 115, el 12 de mayo del 2015.

<sup>6</sup>El seguimiento de un proyecto consiste en verificar y comprobar que se estén adelantando las actividades previstas en el proyecto; Se entiende el seguimiento como un sinónimo de monitoreo ya que monitoreo es una terminología procedente de la palabra “monitoring” que, en inglés, se traduce por seguimiento pero que tiene el mismo significado (Villamil, 2012).

<sup>7</sup> Secretaría Departamental de Infraestructura Productiva y Obras Públicas. Recuperado de <http://www.gobernacionlapaz.gob.bo/stria-deptal-de-infraestructura-productiva-y-obras-publicas/>

de una obra, se genera un gran volumen de información que es registrada de manera manual, generando también grandes volúmenes de documentación física y dispersa; indicaron que la herramienta que se utiliza para realizar el seguimiento administrativo de las obras es el Sistema de Gerencia de Proyectos (SGP) herramienta diseñada en Microsoft Excel la cual contiene información de la obra (física y financiera) irregular tanto en contenido como en actualización; también expresaron la dificultad que tienen para tener acceso a la información actualizada de la ejecución financiera de las obras, debido a que esa información es generada por otra entidad (Secretaría de Economía y Finanzas) por lo que es imposible realizar el seguimiento adecuado a las obras; también indicaron que no se realiza constancia del avance físico de la obra ya que es trabajo del fiscal; además expresaron el deseo de contar con un mapa temático donde se visualicen todas las obras del departamento de La Paz, tener acceso a la información del avance físico de la obra con datos completos, actualizados y disponibles en la Web. El resumen de la presente problemática se encuentra en el anexo A como un árbol de problemas de causas y efectos; y su posible solución se encuentran en el anexo B como un árbol de objetivos.

Por otro lado, para conocer las necesidades y demandas de la población con respecto a las obras públicas, se realizó visitas a cuatro municipios del departamento de La Paz: Laja, Copacabana, Quime y Coroico; municipios que fueron seleccionados por medio de un muestreo aleatorio simple (ver anexo D); además, para cada uno de los municipios se procedió al cálculo del tamaño de muestra (ver anexo E), cuyos resultados se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2. Tamaño de muestra de los municipios Quime, Laja, Coroico y Copacabana**  
Fuente: Elaborado con base en IDELP (2106).

Regiones	Municipios seleccionados	Tamaño de la población	Tamaño de la muestra
Valles Sur	Quime	8266	42
Yungas	Laja	24531	125
Metropolitana	Coroico	19397	99
Altiplano Norte	Copacabana	14931	76
<b>Total</b>		<b>67125</b>	<b>343</b>

A la población de los diferentes municipios visitados, se aplicó la misma encuesta (ver anexo F). Y del total de las encuestas aplicadas se tiene que el 49% son mujeres y el 51% son hombres; además, el 40% de la población encuestada tiene una edad entre 15 y 24 años, el 22% tiene una edad entre 25 y 34, el 14% tiene una edad entre 35 y 44 años y el 23% tiene una edad entre 45 y 54 años (ver anexo G). Los resultados de las encuestas aplicadas revelan que las personas se informan acerca de los proyectos y avances de proyectos, a través de: La televisión o de la radio (en un 42%) y durante una asamblea comunitaria (34%); y el medio que utilizan las personas para realizar denuncias, acerca de irregularidades que observe en algún proyecto u obra, es la asamblea comunitaria (en un 34%), llamadas a la televisión o radio (21%), y un 30% no realiza ni realizaría este tipo de denuncias.

Como parte de las visitas a los municipios, se realizó una encuesta (ver anexo F) a funcionarios encargados de proyectos de los municipios, para identificar la prestación de servicios a la población y las dificultades que presentan en sus actividades laborales. Como resultado de esta entrevista se tiene que el 70 % de los funcionarios cuenta con una computadora con acceso a Internet, pero que solo el 80% de estos funcionarios está de acuerdo en que la información de proyectos se encuentre en Internet; además, el 80% de los funcionarios tenía conocimiento de que se debe informar acerca de los proyectos y sus avances a la población, el 60% de los funcionarios aseguro que se informa de estos avances en reuniones con representantes, y como principal dificultad que presentaban estos funcionarios, era el tiempo que requieren para obtener la información completa de un proyecto donde el 20% aseguro que se obtiene la información en una semana (ver anexo G). Por otro lado, se realizó una entrevista a un miembro del Consejo Municipal quien afirmó que no se proporciona información de las obras a la población, y que los pobladores exigen información sin obtener respuesta por parte de las autoridades, además de tener observaciones en los procesos de licitación<sup>8</sup> de proyectos<sup>9</sup>.

Como resultado de las encuestas aplicadas a la población y a los funcionarios de estos municipios, resalta la falta prestación de servicios de información acerca de los proyectos

---

<sup>8</sup> Modalidad de contratación pública a través del cual se adjudica la realización de una obra o servicio a la persona o empresa que ofrece las mejores condiciones.

<sup>9</sup> Entrevista realizada a Eddy Coria, Concejal del Municipio de Quime.

de inversión, lo que limita la búsqueda, recepción y difusión de información para la población. Además, al igual que en las unidades departamentales de la Gobernación de La Paz, las unidades municipales encargadas de proyectos no tienen un acceso inmediato a la información de las obras.

### **1.3.2. Planteamiento del problema**

El proceso de monitoreo es primordial para la obtención de la información de un proyecto, ya que el monitoreo proporciona la información necesaria para realizar medidas correctivas de las actividades del proyecto y encaminarlo hacia su objetivo. Sin embargo, las entrevistas realizadas: a la DIPOP, a los ciudadanos y a encargados de proyectos de diferentes municipios del departamento, revelaron que el actual proceso de monitoreo a las obras gestionadas por el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, no permite realizar buen seguimiento al progreso de las actividades de las obras debido a las siguientes causas:

1. Gran volumen de información que es registrada de manera manual, generando también grandes volúmenes de documentación física y dispersa, lo que dificulta la generación de información disponible y oportuna.
2. Uso de herramientas que contienen información irregular de las obras tanto en contenido como en actualización y que por su naturaleza no permiten la integración de la información que se genera en las diferentes unidades encargadas del proyecto, lo que dificulta la actualización y el acceso a dicha información.
3. No se realiza constancia del avance físico de la obra debido a que se contrata a un tercero (Fiscal o Supervisor) para realizar el seguimiento al avance de la ejecución física de la obra.
4. Falta de prestación de servicios de información acerca de las obras (en cualquiera de sus fases) lo que genera la falta de transparencia, y por consiguiente: la detección tardía de irregularidades en las obras, la disconformidad por parte de la población y la pérdida de credibilidad de la Gobernación de La Paz ante su población.

Expuesto lo anterior, se evidencia que no se realiza un adecuado monitoreo al avance de las obras públicas en el Departamento de La Paz.

### **1.3.3. Pregunta de Investigación**

Con base en los párrafos precedentes se propone la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera se puede mejorar el proceso de monitoreo de las obras gestionadas por el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, logrando que la información de estos proyectos sea de fácil acceso para los encargados de las obras y para la población?

### **1.3.4. Problema central**

Ineficiente proceso de monitoreo a las obras gestionadas por el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, tal que dificulta la generación y acceso a la información acerca de la ejecución y avance real de las obras en cualquiera de sus fases.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo general**

Plantear un modelo de gobierno electrónico para mejorar el proceso de monitoreo de las obras gestionadas por el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.

### **1.4.2. Objetivos Secundarios**

A continuación, se detallan los objetivos específicos que ayudaran al cumplimiento del objetivo general.

- a) Indagar los procesos de monitoreo de las obras para determinar los principales participantes en este proceso y sus funciones.
- b) Identificar cada uno de los componentes que contendrá el modelo de gobierno electrónico para el monitoreo de obras públicas.
- c) Aplicar la ingeniería del software para el análisis y diseño de la aplicación Web.
- d) Construir un prototipo que refleje los servicios del modelo planteado.
- e) Probar y verificar el prototipo construido.

## 1.5. HIPÓTESIS

El modelo de gobierno electrónico contenido en una aplicación Web para el monitoreo de las obras, aprobadas por el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, coadyuvara a la mejora del seguimiento de las obras haciendo que su información sea accesible.

### 1.5.1. Operacionalización de Variables

La operacionalización es un proceso metodológico que consiste en descomponer deductivamente las variables que componen el problema de investigación, partiendo desde lo más general a lo más específico; es decir que estas variables se dividen (si son complejas) en dimensiones, áreas, aspectos, indicadores, índices, subíndices, ítems; mientras si son concretas solamente en indicadores, índices e ítems. Ahora bien, una variable es operacionalizada con la finalidad de convertir un concepto abstracto en uno empírico, susceptible de ser medido a través de la aplicación de un instrumento. En la Tabla 1, se muestra el análisis de la hipótesis planteada.

**Tabla 3. Operacionalización de variables**  
Fuente. Elaboración con base en (Hernández et al., 2015)

Variable independiente	Definición	Dimensiones	Indicadores	-
Gobierno Electrónico	Es el uso de las TIC por parte de las instituciones de gobierno para mejorar servicios a los ciudadanos, aumentar la eficiencia y eficacia de la gestión pública e incrementar la transparencia del sector público y la participación ciudadana	Uso de las TIC	% de Empleados que usan computadoras de manera rutinaria en su trabajo. % de formularios de papel sustituidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevista no estructurada</li> <li>- Encuestas</li> <li>- Cuestionario</li> </ul>
		Transparencia	% de información de acceso publico	
		Servicios	% de denuncias	
Objeto de estudio	Definición	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Monitoreo de obras	Proceso continuo durante las fases de un proyecto (preinversión, inversión y operación), para obtener y analizar información sobre el avance del proyecto para la contribución a objetivos y el buen uso de los recursos	Preinversión	Nro. Obras en preinversión. %de ejecución física %de ejecución financiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestionario</li> <li>- Entrevistas</li> </ul>
		Inversión	Nro. de obras en inversión % de ejecución física % de ejecución financiera	

Variable Independiente: Gobierno electrónico

Variable dependiente: Monitoreo de obras en el Departamento de La Paz.

## **1.6. JUSTIFICACIÓN**

### **1.6.1. Social**

En el ámbito social, y como resultado de la implementación del modelo de gobierno electrónico para el monitoreo de obras, se identifican como actores beneficiarios a la población del Departamento de La Paz y a los encargados de las obras, siendo beneficiados en los siguientes aspectos:

- Al contar con un acceso ágil a los servicios de información, se mantiene informada a la población, y se las hace participes del seguimiento a las actividades de ejecución de las obras al atender las inquietudes, sugerencias, quejas o reclamos que tengan acerca de las obras.
- Los encargados de las obras, tendrán información de fácil acceso a estas, lo que les facilitara realizar búsquedas y la obtención de información necesaria para el seguimiento a las obras.

Así, la presente propuesta pretende una mejor y mayor participación ciudadana en el monitoreo de obras. Al mismo tiempo que el gobierno recibe beneficios en la mejora de este proceso, y una imagen transparente.

### **1.6.2. Económica**

Para el monitoreo de las obras se utilizará la gestión documental, dicha gestión es el conjunto de tecnologías, normas y técnicas que permiten a la empresa administrar su flujo de documentos a lo largo del ciclo de vida del mismo, ya sea mediante técnicas manuales o aplicando tecnologías que permiten alcanzar cotas más altas de rendimiento, funcionalidad y eficiencia. En la implementación de la aplicación Web, supondrá una reducción de costos en cuanto a los gastos en fotocopias, impresiones, la compra de papel entre otros recursos materiales.

### **1.6.3. Tecnológica**

Durante el ciclo de vida de un proyecto, no se hace uso de nuevas tecnologías. La presente investigación concluirá en la elaboración de un modelo para el monitoreo de obras públicas, el cual lleve consigo: Definiciones de gobierno electrónico, un análisis de las herramientas tecnológicas necesarias y más convenientes para la implementación este modelo, impulsando el uso de la tecnología Web y tecnologías móviles en el monitoreo de las obras. Además, se realizará el diseño de una Aplicación Web para dichas herramientas.

## **1.7.ALCANCE Y LIMITES**

### **1.7.1. Alcance**

La siguiente propuesta pretende la creación de modelo de gobierno electrónico que represente un proceso mejorado del monitoreo de las obras aprobadas por la Gobernación del Departamento de La Paz. Para el diseño de dicho modelo, se considera el uso de tecnologías que formaran parte de un nuevo mecanismo de monitoreo a las obras, de manera que este proceso se simplifique apoyando a las autoridades a desempeñarlo.

El modelo contemplará el funcionamiento del monitoreo de obras durante todas sus fases (fase de preinversión, inversión, y operación) y el modo en el que se almacenará la información recolectada, para usar esta información y mediante un sistema de información representarla.

### **1.7.2. Límites**

El modelo a realizar solo comprende el análisis del monitoreo de obras, refiriéndose a obras de infraestructura, construcciones, instalaciones, y mejoras de bienes públicos entre otros. En particular se hace un enfoque a las etapas de preinversión e inversión de una obra, y es donde se realiza el seguimiento físico y financiero, y donde se identifica más dificultades, no siendo así la etapa de operación.

El prototipo diseñado pertenece a uno de los servicios del modelo planteado, dicho servicio es la prestación de la información referida a las obras del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.

## **1.8. APORTES**

### **1.8.1. Práctico**

El aporte práctico es el prototipo de la aplicación Web que integre los sistemas de información geográfica con las alertas tempranas para las correspondientes autoridades de la Gobernación, y que proporcione a la población información atractiva georreferenciada de las obras y sus avances; además de prestar servicios basado en un modelo de gobierno electrónico; este prototipo ayudará a incrementar la participación ciudadana en los aspectos de: Control, mejora de la transparencia de las actividades, seguimiento físico y financiero, verificación de presupuesto y recursos utilizados en las obras aprobadas por la Gobernación del Departamento de La Paz.

### **1.8.2. Teórico**

La recopilación de fundamentos teóricos sobre los temas de Gobierno Electrónico, ingeniería Web, herramientas de diseño, herramientas de desarrollo, maquetado en 3D, además del proceso de gestión de proyectos de inversión pública, específicamente hablando de obras de infraestructura, en el Departamento de La Paz serán un aporte para el desarrollo de la presente propuesta.

## CAPITULO II

### MONITOREO DE OBRAS

#### **Resumen**

*A lo largo de este capítulo se presentan las bases teóricas, bases legales y manuales en las que se apoya el monitoreo de obras, y como se lleva a cabo actualmente este proceso al interior de las entidades encargadas de la ejecución de estas obras.*

#### **2.1. MONITOREO**

##### **2.1.1. Concepción del monitoreo**

Se entiende por monitoreo al “proceso continuo durante toda la vida de un proyecto, que proporciona a las personas involucradas los insumos necesarios para identificar a tiempo las debilidades y amenazas, de manera que se faciliten los ajustes al proyecto” (Berumen, 2010). Las actividades de un proyecto son monitoreadas al compararlas con el plan para la dirección del proyecto, y con la línea base para la medición del desempeño del proyecto para luego controlar los cambios y recomendar acciones correctivas o preventivas para anticipar posibles problemas (PMBOK, 2013).

El monitoreo es un término que incluye el seguimiento<sup>10</sup> de la información más relevante de un proyecto, su progreso, sus actividades y sus resultados. En los Programas de la Unión europea “se entiende el seguimiento como un sinónimo de monitoreo ya que monitoreo es una terminología procedente de la palabra “*monitoring*” que, en inglés, se traduce por seguimiento pero que tiene el mismo significado” (Villamil, 2012). Por otro lado, no existe alguna normativa boliviana que establezca diferencia entre estos dos términos; por lo que estos términos (seguimiento y monitoreo) serán considerados como sinónimos de aquí en adelante.

##### **2.1.2. Funciones del monitoreo**

El proceso Monitoreo es primordial para la obtención de la información del proyecto, el monitoreo está ligado al proceso de control<sup>11</sup>, y evaluación, ya que el monitoreo sirve

---

<sup>10</sup> Definido en el diccionario de la Real Academia española (RAE) como

<sup>11</sup> Comprobación, inspección, fiscalización, intervención.

como insumos para realizar el control (medidas correctivas) del trabajo del proyecto, además, el monitoreo es la principal fuente de información de la evaluación del desempeño de las actividades de un proyecto. Las funciones del monitoreo (junto con el control) son:

- a) Comparar el desempeño real del proyecto con respecto a lo planificado.
- b) Evaluar el desempeño para determinar la necesidad de una acción preventiva o correctiva y en su caso recomendar aquellas que se consideran pertinentes.
- c) Identificar nuevos riesgos y analizar, revisar y monitorear los riesgos existentes del proyecto, para asegurarse de que se identifiquen los riesgos, se informe sobre su estado y se implementen los planes apropiados de respuesta a los riesgos.
- d) Mantener, durante la ejecución del proyecto, una base de información precisa y oportuna relativa al producto o a los productos del proyecto y a su documentación relacionada.
- e) Proporcionar la información necesaria para sustentar el informe de estado, la medida del avance y los pronósticos.
- f) Proporcionar pronósticos que permitan actualizar la información relativa al costo y al cronograma actual.
- g) Monitorear la implementación de los cambios aprobados cuando éstos se producen.
- h) Informar adecuadamente sobre el avance del proyecto y su estado a la dirección del programa, cuando el proyecto forma parte de un programa global.

De acuerdo al PMBOK<sup>12</sup> (2015), El beneficio clave de este proceso es que permite a los interesados comprender el estado actual del proyecto, las medidas adoptadas y las proyecciones del presupuesto, el cronograma y el alcance.

### **2.1.3. Proceso de monitoreo**

El monitoreo se realiza a lo largo de todo el proyecto. Consiste en recopilar, medir y distribuir la información relativa al desempeño, y en evaluar las mediciones y las

---

<sup>12</sup> Guía publicada por el PMI (Project Management Institute) que es una organización internacional orientada a la difusión de las mejores prácticas en la gestión de proyectos, esta guía identifica diferentes fundamentos para la dirección de proyectos y engloba conocimientos y prácticas que pueden ser aplicado a la mayoría de los proyectos la mayoría de las veces.

tendencias que van a permitir efectuar mejoras al proceso. El monitoreo continuo permite al equipo de dirección del proyecto conocer la salud del proyecto e identificar las áreas que puedan requerir una atención especial. (PMBOK, 2015).

De acuerdo a su definición, el monitoreo o seguimiento consiste en la recolección, consolidación y análisis sobre la información generada durante la ejecución del proyecto, para comparar lo planificado con lo real, prevenir situaciones que puedan afectar el progreso del proyecto y aplicar medidas correctivas sobre la formulación o la ejecución del proyecto y proveer información para la evaluación del proyecto. Por lo tanto, el monitoreo es un proceso que está siempre presente, en cada una de las fases del ciclo de un Proyecto.

## **2.2. PROYECTO DE INVERSIÓN Y OBRA**

De acuerdo con el artículo 13 del Reglamento Específico del Sistema Nacional de Inversión Pública (2012) (RE-SNIP de aquí en adelante), un proyecto de inversión pública<sup>13</sup> es un conjunto de actividades que insumen recursos públicos para la producción de bienes y/o servicios para lograr productos y beneficios en un tiempo y espacio determinados.

Por otro lado, en el Estado Plurinacional de Bolivia, el Decreto Supremo N° 0181<sup>14</sup> (2009), en su artículo 5, indica que las obras:

“Son aquellos trabajos relacionados con la construcción, reconstrucción, demolición, reparación, instalación, ampliación, remodelación, adecuación, restauración, conservación, mantenimiento, modificación o renovación de edificios, estructuras, carreteras, puentes o instalaciones, tendido de gasoductos, oleoductos, instalaciones eléctricas, montaje en general, perforación de pozos de agua, así como la preparación y limpieza del terreno, la excavación, la edificación y otros”.

---

<sup>13</sup>Se entiende por inversión pública a todo gasto de recursos de origen público destinado a incrementar, mejorar o reponer capacidades físicas humanas, culturales, ambientales, económicas y sociales del estado para la producción de Bienes y/o prestación de servicios.

<sup>14</sup> Normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios

En el reglamento básico y en el reglamento específico del SNIP, no se hace referencia al término “obra”, sin embargo, se hace referencia a proyectos que incluyen infraestructura, esto se debe a que la realización de un proyecto de inversión puede incluir o no la ejecución de una obra de acuerdo a los objetivos y características del proyecto. Por lo tanto, los proyectos que incluyen la ejecución de una obra, también siguen el flujo para proyectos de inversión establecidos en el SNIP (véase Figura 2).



**Figura 2. Ejecución de una obra como parte de un proyecto de inversión**  
Fuente Elaboración con base a RE- SNIP (2012)

Entonces, la fase de preinversión de un proyecto incluye los estudios de ingeniería de la obra, la fase de inversión es donde se ejecuta la obra, y la fase de operación es donde la obra entra en funcionamiento.

### 2.3. CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

Según lo establecido en las Normas básicas del Sistema Nacional de Inversión Pública (1996) (NB-SNIP de aquí en adelante) y RE-SNIP (2012) todo Proyecto de Inversión Pública tiene un ciclo de vida que consiste desde su concepción como idea, se formula y evalúa, entra en operación, o se decide su abandono, y cumple con su vida útil. Todo Proyecto de Inversión Pública debe cumplir con este ciclo y sus fases (véase Figura 3).



**Figura 3. Fases del ciclo de vida de un proyecto de inversión**  
Fuente. Elaboración propia de acuerdo a RE-SNIP (2012)

En el RE-SNIP (2012) se describen los procesos internos que se realizan dentro de cada fase de un proyecto de inversión, así como, las fuentes de financiamiento<sup>15</sup>, los responsables de proyectos y sus funciones.

### 2.3.1. Fase de preinversión

La fase de preinversión abarca todos los estudios que deben realizarse antes de llevar a cabo la ejecución de un proyecto de inversión. De acuerdo con el Reglamento Básico De Preinversión, a partir de la Resolución Ministerial 115<sup>16</sup> (2015), no se realizan más los estudios TESA<sup>17</sup> o EI<sup>18</sup> solo se realiza un único estudio para todo proyecto de inversión, el “Estudio de diseño Técnico de Preinversión”(EDTP de aquí en adelante) realizado posteriormente a la elaboración del “Informe Técnico de Condiciones Previas” y los “Términos de Referencia” del proyecto (véase Figura 4); cuyos modelos de elaboración se encuentran en el reglamento básico de preinversión.



**Figura 4. Actualización del ciclo de vida de los proyectos de inversión**  
**Fuente: Elaborado con base en Apaza (2015).**

<sup>15</sup> Origen de los recursos de las asignaciones presupuestarias.

<sup>16</sup> Reglamento básico de Preinversión aprobado el 12 de mayo de 2015, proporciona elementos técnicos esenciales para realizar el Estudio de diseño Técnico de Preinversión para los diferentes proyectos de inversión. Los estudios de preinversión que se realizaban antes de mayo del 2015 eran los estudios EI y TESA.

<sup>17</sup> TESA estudio técnico, económico, social y ambiental para proyectos mayores.

<sup>18</sup> Estudio de identificación para proyectos menores

Como se observa en la Figura 4, existen dos procesos previos a la fase de preinversión:

- a) El Informe Técnico de Condiciones Previas, elaborado a objeto de identificar los factores que afectan o afectarán la viabilidad del proyecto.
- b) Los Términos de Referencia y presupuesto referencial, que, con base a conclusiones y recomendaciones del Informe Técnico de Condiciones Previas, debe establecer el alcance técnico de los términos de referencia para estimar el presupuesto referencial del EDTP. De manera general, en el RBP (2015) se definen modelos de Términos de Referencia (TDR) que constituyen un requisito para el financiamiento de los estudios de Preinversión.

Para elaborar el EDTP, se debe dar inicio al financiamiento del mismo, para lo cual son requisitos: los términos de referencia del proyecto y el presupuesto referencial, aprobados por la Máxima Autoridad Ejecutiva. En la fase de preinversión se elabora el EDTP de acuerdo a la tipología<sup>19</sup> de proyectos. El Reglamento Básico de Preinversión (2015) clasifica los proyectos de inversión de la siguiente manera:

- I. Proyectos de Desarrollo Empresarial Productivo, cuyo objeto es producir bienes y/o generar servicios para obtener excedentes financieros, mediante inversiones en infraestructura y equipamiento que permite la transformación de materia prima o insumos en productos finales.
- II. Proyectos de apoyo al Desarrollo Productivo, orientados a crear y/o mejorar las condiciones para la actividad productiva del país, incrementando el capital físico mediante inversiones en infraestructura y equipamiento, y en capacitación si corresponde, tales como: caminos, puentes, aeropuertos, represas, etc.
- III. Proyectos de Desarrollo Social, encaminados a mejorar las condiciones de vida de la población beneficiaria, mediante inversiones en infraestructura, equipamiento, y si corresponde capacitación; tales como: instalación de agua potable, construcción y/o refacción de centros hospitalarios, educativos, campos deportivos, etc.
- IV. Proyectos de Fortalecimiento Institucional, buscan mejorar la capacidad de gestión institucional mediante el fortalecimiento de las competencias técnicas del personal,

---

<sup>19</sup>Clasificación de acuerdo a los objetivos y características de los proyectos

dotación de equipamiento y/o de ambientes de trabajo, como: servicios de asistencia técnica y capacitación, provisión de equipos, compra de software, diseños de sistemas, construcción y/o refacción de infraestructura, etc.

- V. Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico, permiten producir e incorporar nuevos conocimientos, desarrollar tecnologías, y/o implementar procedimientos aplicables a los procesos productivos y/o institucionales, como los desarrollados en centros universitarios y/o entidades estatales de investigación y desarrollo.

En el anexo 4, muestra un resumen del contenido referencial necesario para la elaboración del EDTP para las diferentes tipologías de proyectos de inversión, además se observa que los proyectos que incluyen estudios de infraestructura (dentro de la ingeniería del proyecto) en el EDTP son: los Proyectos de Desarrollo Empresarial Productivo en el contenido referencial número 7, Los Proyectos de apoyo al Desarrollo Productivo en el contenido referencial número 6, los Proyectos de Desarrollo Social en el contenido referencial número 6 y los Proyectos de Fortalecimiento Institucional en el contenido referencial número 6.

Entonces, los proyectos de Investigación y desarrollo Tecnológico son proyectos que no incluyen estudios de infraestructura en la elaboración del EDTP, por lo tanto, no incluyen la ejecución de una obra.

### **2.3.2. Fase de Ejecución o fase de inversión**

Comprende desde la decisión de ejecutar el Proyecto y se extiende hasta que termina su implementación y el mismo está en condiciones de iniciar su operación. En esta fase se deben elaborar los términos de referencia para concretar la ejecución, realizar la programación física y financiera de la ejecución, ejecutar físicamente el proyecto y realizar el monitoreo y control del proyecto hasta su culminación (RE-SNIP, 2012).

La fase de ejecución culmina con la terminación de la obra. Toda vez que esto ocurra es necesario realizar dos actas: el acta de recepción provisional<sup>20</sup> y el acta de recepción

---

<sup>20</sup> Recepción de un inmueble donde deberá verificarse e inventariar las instalaciones y ambientes que formen parte del inmueble, además de exigir toda la documentación técnica y legal del mismo.

definitiva<sup>21</sup>, y por ultimo realizar el cierre legal (al termino del proceso de adquisición), cierre operativo (conclusión del contrato y conclusión de ejecución), y cierre institucional (recepción de la documentación completa de la obra) (PADEM, 2015).

### **2.3.3. Fase de Operación**

Esta fase comprende las acciones relativas al funcionamiento del proyecto a efectos de que el mismo genere los beneficios identificados y estimados durante la preinversión. De acuerdo al RE-SNIP (2012) en esta fase se evalúan los resultados del proyecto de acuerdo a las siguientes modalidades:

- a) Evaluación de la gestión del proyecto de inversión, que persigue juzgar las decisiones que se tomaron para ejecutar y poner en funcionamiento el proyecto.
- b) Evaluación ex-post, que permite re-examinar un proyecto de Inversión Pública cuando éste ya está produciendo los beneficios y costos de operación que se indicaron en la fase de preinversión. Para ello esta evaluación se realiza meses o años después de haber concluido con la ejecución de la obra. La evaluación ex-post, consiste en la sistematización y explicación de los resultados acumulados de: la cantidad de beneficiarios, la eficacia eficiencia, efectos, impacto relación/costo impacto
- c) Evaluación de impacto, cuyo propósito es medir los cambios de magnitud y permanencia en los destinatarios (beneficiarios) de proyecto. Los aspectos centrales de esta evaluación tienen que ver con el grado de cumplimiento de los objetivos del proyecto y la validez de los objetivos buscados con relación a las estrategias de acción seguidas.

## **2.4. SISTEMA DE GERENCIA DE PROYECTOS**

Si bien las entidades ejecutoras deben analizar los resultados de la ejecución de todos sus proyectos, a esta le interesa evaluar la información de la ejecución física y financiera. El instrumento que se utiliza para el registro del avance físico financiero de una obra es el

---

<sup>21</sup> La recepción de un inmueble será definitiva cuando la Comisión de Recepción levante un acta en el que exprese su conformidad y sirva de recibo a quién entregó el bien.

Sistema de Gerencia de Proyectos (SGP de aquí en adelante) que proporciona una serie de formularios contenidos en nueve hojas electrónicas de Excel. Este instrumento fue elaborado con el fin de viabilizar la ejecución de proyectos de inversión de manera administrativa.

El Manual del Sistema de Gerencia de Proyectos (s.f.), divide los formularios en dos grupos: los formularios que tienen como objetivo registrar la programación de la ejecución física y financiera de un proyecto, y los formularios donde se registra la ejecución (física y financiera) real del proyecto y las modificaciones la ejecución, como se presenta en la figura 5.



**Figura 5. Formularios de registro de la Programación y control de la ejecución**  
Fuente: Elaboración con base al Manual SGP (s.f.).

#### **2.4.1. Programación de la ejecución de proyecto**

El Manual del Sistema de Gerencia de Proyectos (s.f.), para hacer posible la programación del proyecto, propone el desarrollo de dos aspectos básicos:

1. La Estructura Analítica del Proyecto (EAP), que permite identificar los componentes, subcomponentes y actividades del proyecto para la obtención de los productos deseados, la desagregación del proyecto en unidades manejables administrativamente (ver figura 6), para las cuales las responsabilidades específicas puedan ser claramente definidas; de este modo se define qué actividades deben ejecutarse, porqué, cuándo, dónde, quién realizara la actividad y cómo la realizará.



**Figura 6. Desagregación de un proyecto**  
**Fuente: Elaboración con base al Manual SGP (s.f.)**

2. La Estructura Organizativa del Proyecto (EOP), son las alternativas organizacionales para la administración de la ejecución del proyecto, que varían de acuerdo a la independencia del encargado del proyecto sobre decisiones de recursos.

La programación de la ejecución física y financiera de un proyecto consiste en describir: el proyecto y su alcance, los trabajos a ejecutar, los servicios requeridos, la estructura analítica, estructura organizativa, programación física, programación de caja de implementación, control de la ejecución física y financiera del proyecto, seguimiento y control a los servicios requeridos

Los formularios que componen la programación de la ejecución del proyecto son los siguientes:

- a) Formulario 1, registra información general del proyecto, nombre del proyecto<sup>22</sup>, código SISIN<sup>23</sup>, clasificación sectorial, localización, descripción del proyecto, la fase, el costo y la duración de la fase a ejecutar, metas del proyecto e indicadores de evaluación, determinación de componentes del proyecto y responsables de la información.

<sup>22</sup> El nombre de un proyecto denota tres aspectos importantes: menciona la actividad, el tipo de proyecto (objetivo del proyecto), y define la localización del proyecto.

<sup>23</sup> Código único asignado a un proyecto (durante toda su vida), este código se define a través de el modulo institucional, el número de proyecto, y número de la actividad

- b) Formulario 2A, registra la información de la programación<sup>24</sup> física del proyecto, en el marco de las actividades que componen el proyecto, fechas de inicio y termino de las mismas, indicadores físicos, metas físicas, indicadores de avance físico y financiero programados y ejecutados; además, registra la información de la ejecución física, como ser las fechas de inicio y termino ejecutadas, unidades físicas efectivamente ejecutadas, duración real y avance físico ejecutado para cada actividad. Para a aplicación de este formulario se debe realizar la división del proyecto en sus diferentes actividades, para determinar las precedencias entre actividades.
- c) Formulario 3A, donde se registra la información de la programación financiera de ingresos por fuente de financiamiento y organismo financiador, así como la de gastos que puede ser objeto del gasto o componente del proyecto. Dicha programación puede realizarse: por objeto de gasto, por actividades, por contratos y por componentes del proyecto.

#### **2.4.2. Control de la ejecución**

Controlar el avance del proyecto significa comparar lo efectivamente ejecutado por el contratista con lo programado para el periodo analizado, para descubrir en forma oportuna las desviaciones, para la adopción de acciones correctivas.; para lo cual debe realizarse el monitoreo para la recolección de información. Las acciones efectuadas por el ejecutor, con el objetivo de que las actividades se realicen conforme a la programación de ejecución, son las siguientes:

- a) Definición de parámetros de control físico y financiero, son elementos que permiten determinar si las acciones están conduciendo o no al cumplimiento de objetivos. Estos son las metas físicas, el tiempo y el costo total del proyecto.
- b) Medición de resultados y evaluación de los errores, gracias a la información de la programación de la ejecución física y su ejecución, se obtiene resultados medibles y verificables del cumplimiento de metas físicas y tiempos.

---

<sup>24</sup> Consiste en asociar a cada actividad una escala de tiempo, utilización de recursos y una cantidad deseada de unidades físicas que representan la actividad

- c) Definición y ejecución de las correcciones, son las acciones que surgen de las desviaciones del proyecto que deben ser analizadas en cuanto a tiempo y costo.

Los formularios que componen el control de la ejecución del proyecto son los siguientes:

- a) Formulario 2B, registra la información de la re-programación física realizada en base a los parámetros de control definidos en el sistema como ser actividades, duración, precedencias, fechas de inicio y termino re-programadas. En este formulario se registra la ejecución real del proyecto hasta la fecha de reprogramación, y a partir de esa fecha se deben reprogramar la ejecución de actividades respetando precedencias, tiempos e indicadores físicos.
- b) Formulario 3C, registra la información correspondiente a la re-programación financiera de ingresos y gastos en forma mensual.
- c) Formulario 3B, registra la información de la ejecución financiera de ingresos por fuente de financiamiento y organismo financiador, así como la de gastos que puede ser por objeto del gasto o componente del proyecto.
- d) Formulario 4A, registra información general del contrato como ser la identificación de contrato, identificación del contratista, las condiciones originales de contrato suscritos para la ejecución del proyecto y datos generales de las garantías presentadas por el contratista.
- e) Formulario 4B: Registra la información del seguimiento a la ejecución de contratos como la presentación de planillas de avance presentadas por el contratista, las posibles ordenes de cambio, solicitudes de pago por planillas, los descuentos o retenciones como garantía de buena ejecución (de cada planilla) y pagos efectuados.
- f) Formulario 4C: Registro de informes de supervisión/evaluación, en este último formulario se registra la información más relevante de lo anotado en los informes de supervisión o de evaluación, es decir los aspectos técnicos más relevantes del

libro de órdenes<sup>25</sup>, que tiene relación con órdenes de trabajo, modificaciones fundamentales y otros.

El proyecto completo será controlado siempre en la misma a fecha, vale decir los controles diarios siempre al final de la jornada laboral, los controles semanales siempre el mismo día de la semana, y los controles mensuales siempre en la misma fecha.

## **2.5. PARTICIPANTES EN EL MONITOREO DE OBRAS**

A continuación, se presentan los participantes que están presentes durante todo el ciclo de vida de proyectos de inversión, y sus respectivas funciones y responsabilidades, estas responsabilidades se describen en el RE-SNIP (2012).

### **2.5.1. Unidad ejecutora**

En este caso el contratante es la entidad ejecutora, es la entidad pública responsable del proyecto que contrata los servicios de empresas para el estudio o ejecución de un proyecto. Las funciones de esta entidad son: identificar proyectos de acuerdo a sus competencias, elaborar los proyectos en el marco del Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES), elaborar el EDTP ya sea por administración directa o por contratación de terceros, realizar programa de requerimiento de Financiamiento de sus proyectos, elaborar el presupuesto de inversión de sus proyectos y remitir a la dirección de asuntos jurídicos para su inclusión en el presupuesto institucional, elaborar la programación física y financiera de los proyectos, programar y supervisar la ejecución de sus proyectos, efectuar las contrataciones para ejecución de sus proyectos, evaluar los resultados de la ejecución, realizar el seguimiento físico financiero de sus proyectos, informar mensualmente a su autoridad superior y trimestralmente a la dirección de planificación y dirección administrativa los resultados de avance y conclusión de proyectos, efectuar el cierre de proyectos, resguarda dictámenes suscritos por la MAE y la documentación de sus proyectos, organizar y custodiar el archivo físico hasta su terminación para luego transferirlo a la dirección administrativa, velar por el cumplimiento de normativas y

---

<sup>25</sup> Libro notariado donde anota la fecha de Orden de proceder emitida por el contratante, y la fecha de inicio de ejecución del trabajo. En este documento se registra las instrucciones impartidas por el supervisor al contratista; además, registra las fechas de recepción provisional y definitiva de las obras.

aplicación de instrumentos técnicos y metodologías desarrolladas por el órgano rector de inversión pública, registrar reprogramaciones de los proyectos (RE-SNIP, 2012).

### **2.5.2. Dirección Administrativa**

Es la dirección dependiente de la Secretaria Departamental de economía y finanzas (SDEF), de acuerdo con el RE-SNIP (2012) las funciones de esta dirección son:

- a) Consolidar el Presupuesto de Inversión Pública en el Presupuesto Institucional del Ministerio, con información proporcionada por las unidades ejecutoras de proyectos de inversión, para su incorporación en el Presupuesto General del Estado.
- b) Solicitar a las unidades ejecutoras de proyectos de inversión, información relacionada con el seguimiento y evaluación de la ejecución del presupuesto de inversión a su cargo, a efectos de consolidar la información para su remisión a las instancias correspondientes.
- c) Realizar todos los actos administrativos de los procesos de contratación de bienes y servicios de los programas y proyectos, salvo que en los convenios y/o contratos de financiamiento se establezca otra instancia responsable.

### **2.5.3. Secretaria Departamental de Asuntos Jurídicos**

Son funciones son: elaborar informes legales requeridos para la ejecución de proyectos de inversión, elaborar los informes legales requeridos para la aprobación del Reglamento Específico por la MAE del Ministerio y asesorar en la revisión de documentos y asuntos legales que sean sometidos a su consideración durante los procesos de contratación para la ejecución de los proyectos de inversión del Ministerio.

### **2.5.4. Responsable de proyectos**

Las unidades ejecutoras de Proyectos de Inversión, deberán contar con un Coordinador o Responsable designado por la MAE, que tiene las siguientes funciones:

- a) Verifica que los proyectos, cumplan con las especificaciones y requerimientos establecidos en el RE-SNIP.

- b) Efectuar el seguimiento físico y financiero de los proyectos de inversión pública y prepara informes periódicos.
- c) Registrar en el Sistema de Información sobre Inversiones (SISIN WEB) los proyectos de inversión, así como la información de su ejecución, incluidos los Dictámenes de la MAE.
- d) Enviar mensualmente la información de ejecución física y financiera, hasta el 5 del mes siguiente al de ejecución, a la Dirección Administrativa, para ser enviada al Viceministro de Inversión Pública y Financiamiento Externo, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes; y la ejecución presupuestaria de los proyectos bajo su responsabilidad al Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.
- e) Supervisar el cierre de los proyectos de inversión, cuando éstos hayan concluido o sido suspendidos por fuerza mayor o caso fortuito.

#### **2.5.5. Dirección de Planificación**

Esta dirección se encarga de: revisar ajustar y/o actualizar el Reglamento Específico del Sistema Nacional de Inversión Pública, recepcionar los informes trimestrales de las unidades ejecutoras y establecer los plazos para la incorporación de los proyectos en el POA y Presupuesto del MPD.

#### **2.5.6. Principales participantes en la ejecución de la obra**

En la Guía boliviana de construcción (2015) y en la Guía Boliviana de supervisión de obras para la construcción de viviendas (s.f.), se definen los participantes que intervienen para la ejecución de una obra, además especifica las funciones y responsabilidades de dichos participantes, los cuales son:

- a) Contratante, es la entidad o persona, dueña del proyecto, que, mediante contrato, adjudica la construcción o supervisión de obras del proyecto
- b) Contratista, es la entidad o persona, que suscribe contrato como encargado de la ejecución y suministros de servicios en la construcción de obras con el contratante.  
Si la obra es pequeña

- c) Superintendente o Director de obra, es el profesional, designado por la empresa Contratista, que se hace responsable de la ejecución de la construcción (obra), en todas sus etapas. Debe asegurar la ejecución del proyecto planificar y controlar la construcción, programar y hacer cumplir los plazos de ejecución de obra, firmar las ordenes de proceder, entrega provisional, y entrega definitiva de la obra, tener conocimiento permanente del libro de órdenes, y al término de la obra debe entregar los manuales de operación y mantenimiento de las instalaciones que lo requieran.
- d) Residente, profesional designado por el contratista, que se hace responsable de la ejecución de la construcción, con permanencia fija en la obra. El residente debe hacer cumplir los planos, especificaciones técnicas, cronograma y presupuesto, planificar y controlar los procesos de construcción, organizar la información durante la ejecución de la obra para la elaboración de planillas de avance de obra, consultar el libro de órdenes para aclaración de acciones en la ejecución de la obra, y recopilar información para la elaboración de los planos de “como se ha construido” el proyecto completo.
- e) Supervisor, es la entidad o persona, que suscribe contrato como encargado de la supervisión técnica de obras con el contratante. Su responsabilidad es la de verificar que la obra se ejecute conforme a los proyectos aprobados, se sigan procesos constructivos de acuerdo con la naturaleza de la obra, y se cumpla con los plazos y costos previstos en el contrato de obra. Revisa la documentación del proyecto, rediseñar el proyecto de ser necesario. El supervisor es el que realiza monitoreo a la construcción de la obra por parte de la empresa contratista, la empresa emite el “Libro de órdenes” que se abre a partir de la orden de proceder con la ejecución de la obra para iniciar la ejecución de trabajos.
- f) Fiscal de Obra, es el profesional Ingeniero o Arquitecto, o equipo de profesionales experimentados en el ámbito de la construcción, designados por el Contratante para que se encarguen del seguimiento o monitoreo y control del trabajo del Supervisor y Contratista del proyecto. El fiscal es designado en la etapa de ejecución de una obra, como representante de la entidad ejecutora, el fiscal es el encargado de realizar el seguimiento al supervisor y a la empresa contratista durante la ejecución de una obra.

g) Control Social, es la sociedad civil organizada que tiene el derecho de: participar en la formulación de políticas, planes, programas y proyectos; realizar el control social<sup>26</sup> a la ejecución de planes, programas y proyectos, Acceder a información documentada y estadística, de todas las entidades públicas y de las privadas que administran recursos fiscales y/o recursos naturales. Dentro de sus funciones se encuentra el identificar y denunciar: hechos de corrupción, falta de transparencia y negación de acceso a la información ante autoridades competentes.

## **2.6. MONITOREO DE OBRAS DE LA GOBERNACIÓN DE LA PAZ**

Como ya se había mencionado, De todas las secretarías departamentales de la Gobernación de La Paz, la SDIPOP, es la única unidad con la capacidad de planificar, proyectar, ejecutar, construir, supervisar, fiscalizar, realizar mantenimiento y operar las obras de infraestructura productiva y obras públicas (infraestructura energética, electrificación y energías alternativas con un enfoque integral para el vivir bien)<sup>27</sup>; cuya estructura organizacional se muestra en la figura 7.

Las unidades dependientes de la SDIPOP que se encargan de la elaboración de estudios de los proyectos de inversión de infraestructura productiva (con apoyo a la producción) son la Dirección de Infraestructura Productiva y Obras Públicas (DIPOP) y el Servicio Departamental de Construcción de Obras Civiles (SEDCOC); el Servicio Departamental de Caminos (SEDCAM) se encarga del estudio de proyectos de caminos (carreteras, puentes, caminos, etc.); mientras que la Dirección de Infraestructura de Energía Eléctrica y Energías Alternativas (DIEEEA) se encarga del estudio de los proyectos de energía, electrificación y fuentes alternativas. Además, para el estudio y ejecución de proyectos de inversión de agua (riego, alcantarillado, etc.) la SDIPOP trabaja conjuntamente con la DIPOP y la Empresa Pública Departamental Estratégica de Aguas La Paz (EDALP).

---

<sup>26</sup> Es un derecho constitucional de carácter participativo y exigible, mediante el cual todo actor social supervisará y evaluará la ejecución de la Gestión Estatal, el manejo apropiado de los recursos económicos, materiales, humanos, naturales y la calidad de los servicios públicos y servicios básicos, para la autorregulación del orden social.

<sup>27</sup> Secretaría Departamental de Infraestructura Productiva y Obras Públicas. Recuperado de <http://www.gobernacionlapaz.gob.bo/stria-deptal-de-infraestructura-productiva-y-obras-publicas/>



**Figura 7. Estructura organizacional de la SDIPOP**  
**Fuente: Elaboración con base en Manual de Funciones GADLP (2014)**

### 2.6.1. Identificación de proyectos

Consiste en la identificación de un problema a la necesidad que se va a satisfacer, los involucrados, el análisis de la situación actual, y se identifica las alternativas que pueden dar solución a dicho problema.

Para asegurar la implementación de un proyecto, deben asegurarse que el proyecto cumpla con el marco estratégico<sup>28</sup>, que cuente con financiamiento, que se designen responsables para su implementación.

Cabe resaltar que cuando un proyecto cambia de una fase a otra, se elabora el Dictamen de la Máxima Autoridad Ejecutiva, y se asume la responsabilidad de asignación de recursos al proyecto.

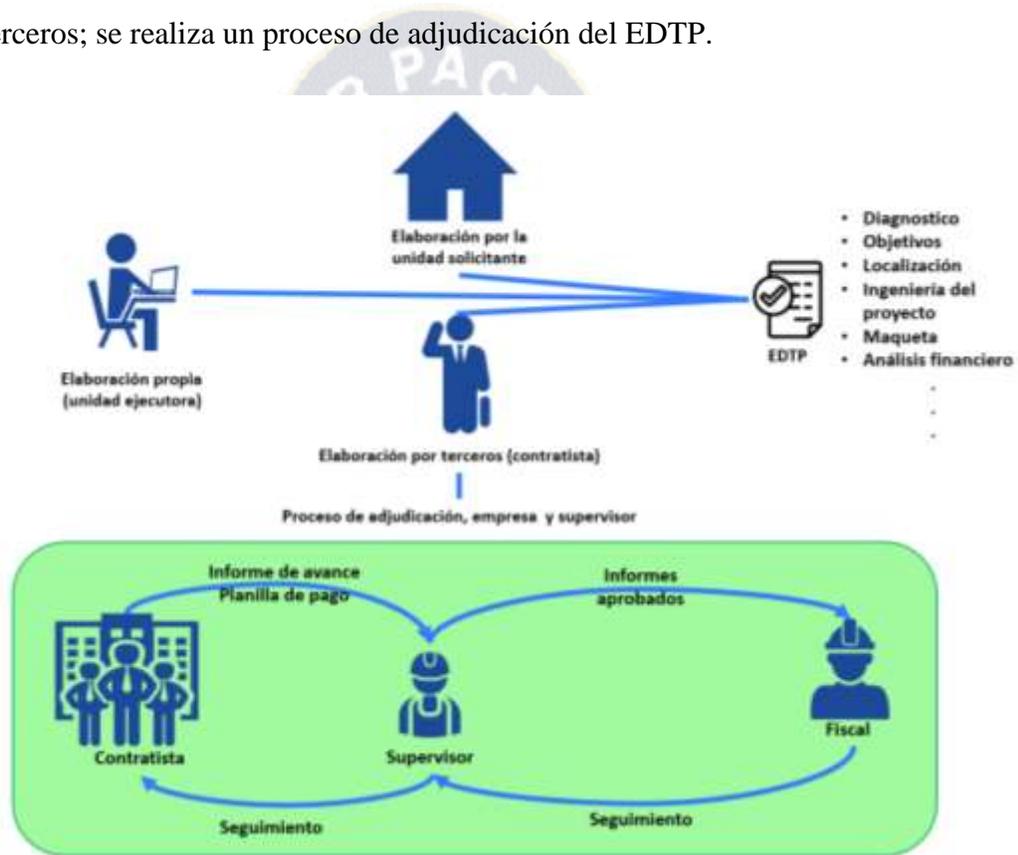
### 2.6.2. Elaboración de estudios de preinversión

El EDTP contiene los estudios socioeconómicos (planos, costo, impacto), la ingeniería del proyecto (cálculos), el presupuesto del proyecto, la especificación técnica de cada ítem, cronograma de ejecución de la obra, licencia ambiental<sup>29</sup> entre otros.

<sup>28</sup> Se entiende por marco estratégico a la relación entre los objetivos de proyectos con los objetivos de los programas a los que pertenecen.

<sup>29</sup>La licencia ambiental es un documento que da la autoridad ambiental competente a una empresa o institución (pública o privada), autorizando la ejecución de un proyecto, obra o actividad cuando ha cumplido todos los requisitos de prevención y control ambiental.

La DIPOP realiza la fiscalización de proyectos civiles (proyectos de construcción), para los cuales se realizaba los estudios de TESA o EI en la etapa de preinversión, pero a partir de la Resolución Ministerial 115, ahora solo se realiza el EDTP; estos estudios pueden ser: 1) enviados por el municipio solicitante o una unidad solicitante de la gobernación, 2) elaborados por la misma unidad (si tiene la capacidad), 3) elaborados por terceros o asignación delegada, se contrata a una empresa para su elaboración con un supervisor de estudio designado por la DIPOP (ver figura 8). En el caso de que el EDTP sea elaborado por terceros; se realiza un proceso de adjudicación del EDTP.



**Figura 8. Procedencia del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión**  
**Fuente: Elaboración con base a RE-SNIP (2012)**

Por otro lado, la programación de la ejecución física y financiera para el EDTP, y la programación de la ejecución física y financiera para la fase de ejecución de la obra, deben ser registradas en los formularios del SGP para realizar un seguimiento al cumplimiento de la ejecución de las actividades y componentes de las fases correspondientes.

De manera general, en el reglamento de Preinversión (2015), se definen Modelos de Términos de Referencia (TDR) que son elaborados por el fiscal designado por la entidad

ejecutora posteriormente se busca el financiamiento de la obra (si no existe financiamiento la idea se archiva), y se la inscribe al Programa Operativo Anual (POA) donde se designa un supervisor y de acuerdo a sus competencias y al tipo de obra. El supervisor de acuerdo a los TDR, concluye en cuantas etapas se terminará el estudio. Una vez terminado el estudio se firma actas de recepción definitiva y certificado de conclusión de proyecto, actas elaboradas por el mismo supervisor, y se presenta el estudio completo, con el contenido referencial que indica el reglamento de preinversión, a la entidad ejecutora (contratante).

La información más relevante de la fase de preinversión es registrada en el SGP (visto en el apartado 2.3.2), esto se realiza por el encargado del proyecto perteneciente a la unidad ejecutora, este registro es posible con la información documental generada durante la fase de preinversión.

Por último, al culminar el EDTP, se licita la obra para la adjudicación de la ejecución a una empresa y la adjudicación a un supervisor; finalmente la entidad ejecutora designa un fiscal a dicha obra.

### **2.6.3. Proceso de adjudicación**

Una vez que el proyecto está en la fase de preinversión (en el caso de asignación delegada) o inversión, le continúa el proceso de contratación, para adjudicar el proyecto a una empresa contratista.

Para la adjudicación, ya sea del estudio o de la ejecución de la obra, la unidad ejecutora realiza los términos de referencia, los cuales son enviados a licitaciones y contratos donde se carga al SICOES, (generalmente dichos términos de referencia son realizados por un fiscal de la entidad ejecutora), El documento base de contratación (DBC de aquí en adelante) citado en el artículo 46 de las normas Sistema de Administración de Bienes y Servicios (SABS), es elaborado por la entidad pública que requiere productos o servicios, este documento contiene las especificaciones técnicas o términos de referencia, metodología de evaluación, procedimientos y condiciones para el proceso de contratación.

En el artículo 13 del SABS, se muestra las diferentes modalidades de contratación de bienes, obras, servicios generales y servicios de consultoría, los que se observan en la Tabla 4.

La modalidad de la contratación por licitación pública permite la libre participación de un número determinado de proponentes mediante una convocatoria pública que es publicada en la página oficial del Sistema de Información de Contrataciones Estatales (SICOES).

**Tabla 4. Modalidades de Contratación y cuantías**  
**Fuente. Decreto Supremo N° 0181. (2013).**

Modalidad	Cuantía
Contratación Menor	De Bs1.- (UN 00/100 BOLIVIANO) a Bs20.000.- (VEINTE MIL 00/100 BOLIVIANOS)
Apoyo Nacional a la Producción y Empleo	De Bs20.001.- (VEINTE MIL UN 00/100 BOLIVIANOS) a Bs1.000.000.- (UN MILLÓN 00/100 BOLIVIANOS)
Licitación Pública	De Bs1.000.001.- (UN MILLÓN UN 00/100 BOLIVIANOS) adelante
Contratación por Excepción	Sin límite de monto
Contratación por Emergencia	Sin límite de monto
Contratación Directa de Bienes y Servicios	Sin límite de monto

La Máxima Autoridad Ejecutiva se encarga del proceso de contratación, Para el inicio de este proceso la entidad administrativa elabora el Programa Anual de Contratación (PAC) en base al Programa de operaciones anual (POA) y al presupuesto de cada entidad. La entidad jurídica, es la asesora en la revisión de documentos y asuntos legales requeridos para el proceso de contratación; posteriormente se designa al Responsable del Proceso de Contratación (RPC) quien verifica la solicitud de contratación en el PAC y autoriza el inicio del proceso de contratación y aprueba el Documento Base de Contratación (DBC) para su publicación; el RPC designa a la comisión de calificación (representantes de la Entidad Administrativa y la Entidad Solicitante) y juntos realizan la apertura de propuestas en acto público y las evalúan. Finalmente elaboran un informe de evaluación y recomendación de adjudicación o declaratoria desierta.

Cabe especificar que, si no existen propuestas de alguna empresa, se declara convocatoria desierta, y si la convocatoria es declarada como desierta tres veces se hace invitación directa a una empresa. Esta declaración deberá contener mínimamente: nómina de los participantes y precios ofertados, resultados de la calificación, causales de rechazo o descalificación, notificación, suscripción de contrato, y recepción.

La apertura y adjudicación de propuestas la realiza el máximo ejecutivo de la entidad administrativa y el asesor legal de la entidad. El control social será ejercido a través de los representantes de la sociedad que participen en los actos públicos de esta modalidad de contratación. Para tal efecto las publicaciones en la Mesa de Partes<sup>30</sup> y en el SICOES se constituirán en los medios de información de las fechas de realización de los actos públicos.

#### **2.6.4. Ejecución de la obra**

Para dar inicio a la fase de ejecución es necesario que se haya realizado la adjudicación de la obra a una empresa constructora y a un supervisor. Posteriormente se designa una comisión técnica para la adjudicación y se realiza la apertura pública de sobres se coordina con la Secretaria Departamental de Economía y Finanzas (SDEF) quien nombra una comisión conformada por administrativos y el fiscal de la obra. La empresa recibe la nota de adjudicación de la obra, y ya se tiene el contrato lo cual se informa al fiscal asignado por la entidad ejecutora.

Una vez recibida la documentación, el Fiscal de Obras deberá verificar que la documentación esté completa (DGVU, 2016) de acuerdo a:

- a) Documento Base de Contratación (Entidad Ejecutora y Supervisión).
- b) Proceso de Contratación (Entidad Ejecutora y Supervisión).
- c) Propuesta presentada por la empresa adjudicada al proyecto (Entidad Ejecutora).
- d) Contrato de Ejecución de obras.
- e) Contrato de Supervisión de obras. Boletas de Garantía (Entidad Ejecutora y Supervisión).

---

<sup>30</sup>Espacio ubicado en el ingreso principal de la entidad pública, con el rótulo visible que señale: “MESA DE PARTES”, donde se publican el PAC, las convocatorias vigentes y las Resoluciones Impugnables.

f) Otros que sean parte de la gestión del proyecto.

El Fiscal da la orden de inicio de proceder y exige la Orden de proceder a la entidad ejecutora y entrega al supervisor una copia de toda la documentación del proyecto; además debe exigir el libro de órdenes a la entidad ejecutora, este debe estar debidamente notariado antes de dar inicio a la obra. El Fiscal no puede realizar ninguna anotación en libro de órdenes que es de uso exclusivo del Supervisor y la Empresa.

Al comienzo de la ejecución de la obra, la empresa realiza la apertura del libro de órdenes, el supervisor de manera mensual informa sobre el avance físico de la obra, toda vez que la empresa presenta sus planillas de avance. La ejecución de cada una de las actividades del proyecto se realiza de acuerdo a la programación física que se realizó en el estudio de preinversión. De acuerdo al RE-SNIP (2012) una vez que la obra entra en ejecución se realiza el proceso de monitoreo, que deberá registrar: las variables más pertinentes de la ejecución de las actividades, la identificación de desviaciones, la evaluación de las causas que las habrían motivado, la ejecución de acciones correctivas que se justifiquen en las actividades que resten del proyecto.

La ejecución del proyecto debe llevarse a cabo de acuerdo a la programación física y financiera), para lo cual es necesaria la presentación de informes por parte de la empresa de la siguiente manera:

- a) La Empresa elabora y presenta la planilla de avance de obra (caratula, planilla de firmas, resumen de ítems, materiales in situ, pago de anticipo, resumen de avance, copia del libro de órdenes hasta la fecha, cronograma de avance físico financiero) y el certificado de pago.
- b) El Supervisor verifica la planilla de acuerdo al contrato, aprueba la planilla y el certificado de pago, y elabora un informe (carta) de conformidad.
- c) El Supervisor entrega al Fiscal: la planilla de avance, el certificado de pago y el informe de conformidad
- d) El Fiscal verifica, observa y aprueba la planilla y recomienda a la unidad el pago de la misma.

El Fiscal entrega la documentación de la planilla de avance al Director y Secretario de la entidad ejecutora, dicha entidad envía las planillas al SDEF con su aprobación de pago, y el SDEF realiza todo el proceso de pago a la empresa por avance ejecutado.

Durante la ejecución de la obra pueden presentarse situaciones de fuerza mayor que obliguen a modificar los plazos, montos, anulación o creación de nuevos ítems. Estas modificaciones se realizan a través de Órdenes de trabajo (ajuste de volúmenes de obra, ítem, cambio de material), Ordenes de Cambio (reforma del precio del contrato, plazo entre otros), Contrato modificatorio (modificación del precio total del contrato hasta 10% del contrato). Dichas modificaciones son registradas en el SGP.

#### **2.6.5. Monitoreo a la ejecución**

Es toda la información recolectada durante la ejecución de la obra, sobre los elementos como productos de las actividades, el tiempo y costo; que es registrada en el SGP, es decir la duración de la ejecución de cada una de las actividades de la obra, el costo de los componentes de la obra, las modificaciones a las programaciones, la ejecución de los contratos y los informes de supervisión.

#### **2.6.6. Control a la ejecución**

Se realiza gracias a la información recolectada en el monitoreo, el control son las acciones correctivas a desviaciones del proyecto, el control se lleva a cabo gracias a un grupo de formularios del SGP descritos en el apartado 2.4.2.

#### **2.6.7. Cierre de Proyectos**

Son los procesos para finalizar todas las actividades del proyecto. Para el cierre de una obra previamente se elabora el acta de recepción provisional realizado por el fiscal; la empresa solicita revisión de la obra por parte del supervisor quien verifica el cumplimiento de todos los ítems del contrato; el supervisor solicita al fiscal la entrega provisional, el fiscal manda una nota al SDEF quien nombra una comisión de recepción provisional conformado por un administrativo (nombrado por el SDEF) y por lo menos un técnico de la entidad donde el titular es el fiscal de obra.

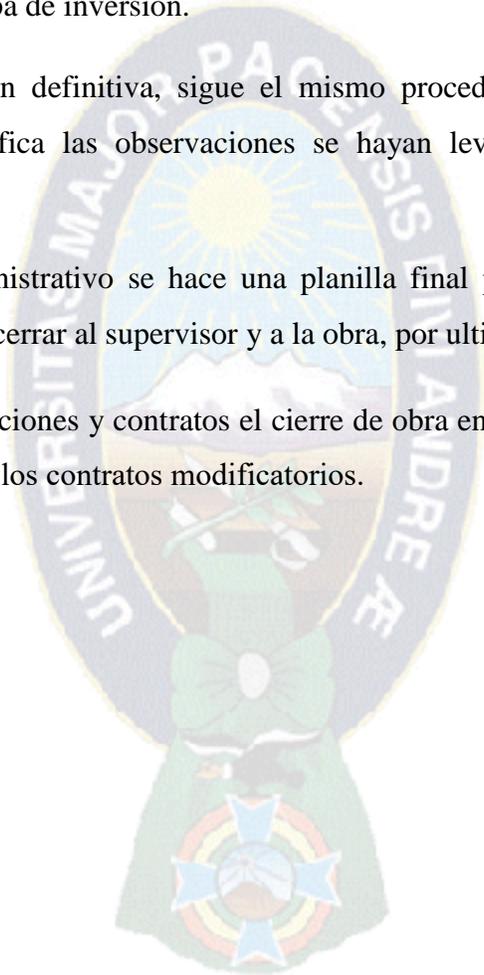
La comisión viaja a la obra y solo hace revisión de acabados de obra, si falta un ítem en la obra se impone una multa (al supervisor, fiscal y empresa) esta comisión verifica el cumplimiento de los ítems al 100%, si existen observaciones a la ejecución, se da un plazo a la empresa para subsanar todas las observaciones que son registradas en el acta de recepción provisional.

Una vez se culmina con la ejecución de la obra se debe realizar los certificados de la conclusión de la etapa de inversión.

El acta de recepción definitiva, sigue el mismo procedimiento que el de recepción provisional, se verifica las observaciones se hayan levantado, y con eso se cierra físicamente.

Para el cierre administrativo se hace una planilla final presentada por la empresa al supervisor, hay que cerrar al supervisor y a la obra, por ultimo al fiscal,

Y se cuelga en licitaciones y contratos el cierre de obra en el SICOES con el formulario 500. Y ahí “muere”, los contratos modificatorios.



## CAPITULO III

# GOBIERNO ELECTRÓNICO

### *Resumen*

*A lo largo de este capítulo se presentan la definición de gobierno electrónico, sus relaciones y sus niveles evolutivos; además se describe el Modelo de Análisis de gobierno electrónico que es una herramienta para la definición y diseño de iniciativas de gobierno electrónico.*

### **3.1. DEFINICIÓN DE GOBIERNO ELECTRÓNICO**

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2003) el Gobierno Electrónico es: “el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación<sup>31</sup> (TIC de aquí en adelante), particularmente Internet como una herramienta para alcanzar un mejor gobierno”. Así mismo, la Organización de las Naciones Unidas (2003) establece una definición más clara de Gobierno Electrónico indicando que consiste en el uso de las TIC por parte del Estado, para brindar servicios e información a los ciudadanos, aumentar la eficacia y eficiencia de la gestión pública, e incrementar sustantivamente la transparencia del sector público y la participación ciudadana.

### **3.2. PROCESO EVOLUTIVO DEL GOBIERNO ELECTRÓNICO.**

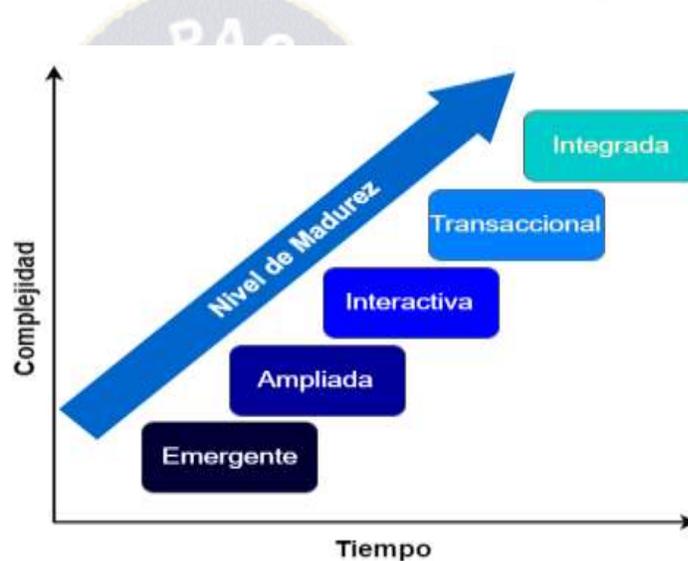
El GE conforma un proceso evolutivo, en este sentido es importante entender las fases de desarrollo de un GE, por lo que la CEPAL (2011) ha definido un marco de evolución que permite clasificar iniciativas de GE según su nivel de madurez o grado de desarrollo, considerando cinco niveles evolutivos (véase Figura 9), los cuales son:

- a) Presencia emergente, el país asume el compromiso de desarrollar Gobierno Electrónico, pero sólo brinda información básica a través de Internet.
- b) Presencia ampliada, la presencia en línea del país se expande. Crece la cantidad de sitios Web, y se provee interacción a través de medios más sofisticados (búsqueda en sitios Web e interacción a través de correo electrónico).

---

<sup>31</sup> Las Tecnologías de la Información y Comunicación, constituyen un conjunto de instrumentos cada vez más eficaces para crear y difundir el conocimiento

- c) Presencia interactiva, existe una presencia masiva de organizaciones gubernamentales en la Web, y se ofrecen servicios con interacción más sofisticada, por ejemplo, llenado y envío de formularios electrónicos.
- d) Presencia Transaccional, el estado ofrece transacciones completas y seguras tales como: obtención de visas y pasaportes, certificados de nacimiento y defunción, pago de multas e impuestos, entre otros.
- e) Integración total, acceso instantáneo a servicios de manera integrada.



**Figura 9. Fases de madurez del Gobierno Electrónico**  
Fuente: Elaboración con base a (CEPAL, 2011)

Para cada una de las etapas de desarrollo de GE, se tiene una ponderación propuesta por la CEPAL en la Tabla 5, la cual indica la importancia del crecimiento de cada etapa en el IDGE.

**Tabla 5. Ponderación de las etapas de Gobierno Electrónico**  
Fuente: Elaborado con base en CEPAL (s.f.)

Etapa de desarrollo	Ponderación
Emergente	0,10
Ampliada	0,15
Interactiva	0,20
Transaccional	0,25
Integración	0,30

A su vez, la CEPAL (s.f.) indica que cada una de las etapas del desarrollo del GE se divide en una serie de componentes para estimar los indicadores asignados a cada organismo gubernamental. Estos componentes, en sus correspondientes etapas, se muestran en la tabla 6:

**Tabla 6. Componentes de las etapas de GE para estimar los indicadores**  
**Fuente: Elaboración con base a CEPAL (s.f.)**

Etapas de desarrollo	Componentes
Emergente	Logo Mapa del Sitio Contactos
Ampliada	Mapas Buscador
Interactiva	Tramites en línea Certificado digital, Pagos en línea
Transaccional	Participación ciudadana
Integración	Ventanilla única Open-Gov

Las fases Emergente y Ampliada, están conformadas por atributos cuya presencia permite la definición del valor de la fase. En cuanto a la fase Interactiva, Transaccional y la fase de Integración tienen componentes los cuales toman valores de cero o uno dependiendo de la presencia del atributo en la organización.

### 3.3. RELACIONES DE GOBIERNO ELECTRÓNICO

El Gobierno Electrónico puede ser visto a través de cuatro tipos de relaciones: Gobierno a Ciudadano (G2C), Gobierno a Empresa (G2B), Gobierno a Empleado (G2E) y Gobierno a Gobierno (G2G). Cada dependencia de gobierno se relaciona dentro de sí misma y a su vez con las otras dependencias o niveles de gobierno y con sus principales proveedores; estas relaciones implican la centralización, estandarización y redefinición del papel de organismo central y la forma en que interactúa en sí mismo, con las empresas y con los ciudadanos (Monterrey, 2008). En CEPAL (2012) se describe las relaciones de Gobierno Electrónico (véase Figura 10) como sigue a continuación:

1. Gobierno a ciudadano (G2C), son las iniciativas de GE destinadas a brindar servicios administrativos y de información a los ciudadanos por medio de las TIC, los beneficios brindados son: ahorros de tiempo y dinero (desplazamientos a las oficinas públicas, esperas en las ventanillas) y flexibilidad, además del acceso a la información actualizada.
2. Gobierno a empresa, (G2B), son las iniciativas de GE destinadas a brindar servicios administrativos y de información a las empresas a través de Internet (de acuerdo al tipo de empresa). Los beneficios que aportan estas iniciativas a las empresas son: ahorro de tiempo y dinero, y flexibilidad, además se pueden alcanzar importantes ahorros en sus costas administrativos, demostrar transparencia en la gestión pública, agilizar los procesos de licitaciones, entre otros.
3. Gobierno a empleado (G2E), son las iniciativas que desarrolla un Gobierno para brindar servicios al desarrollo profesional de los empleados de la Administración Pública. Representa una herramienta para la profesionalización y atención a los funcionarios públicos, su capacitación y una mayor participación.
4. Gobierno a gobierno, G2G Responde a la creciente necesidad de coordinación intra-gubernamental para la gestión de diferentes tareas de la Administración Pública: Intercambio de información, presupuestos, adquisiciones, planificación, gestión de infraestructuras e inventarios, entre otros.



**Figura 10. Modelo de relaciones de servicios de la administración pública.**

**Fuente: (CEPAL, 2011)**

### 3.4. RANKING MUNDIAL DE GOBIERNO ELECTRÓNICO

A nivel Internacional, la Red de las Naciones Unidas sobre Administración Pública (UNPAN, por sus siglas en inglés) realiza cada dos años un estudio de Gobierno Electrónico de los 193 Estados miembros de la ONU basado en el Índice de Desarrollo de Gobierno Electrónico<sup>32</sup> (IDGE). El año 2014 liderando el ranking mundial de Gobierno Electrónico (ver tabla 7) se encuentra Corea del Sur, seguido de Australia, Singapur y Francia. La República de Corea ocupó el primer lugar en el Estudio de gobierno electrónico por tercera ocasión consecutiva, habiendo ocupado el primer lugar en los años 2010 y 2012, con lo cual se consolida como líder mundial en el desarrollo del gobierno electrónico.

**Tabla 7. Mundo y los líderes regionales de Gobierno Electrónico**  
Fuente: (UNPAN, 2014)

Líderes de GE a nivel mundial	Líderes de GE por Regiones	
1. República de Corea.	<b>Asia</b>	República de Corea.
2. Australia.		Singapur.
3. Singapur.	<b>Europa</b>	Francia.
4. Francia.		Países Bajos.
5. Países Bajos.	<b>Américas</b>	Estados Unidos.
6. Japón.		Canadá.
7. Estados Unidos.	<b>África</b>	Túnez.
8. Reino Unido.		Mauricio.
9. Nueva Zelanda.	<b>Oceanía</b>	Australia.
10. Finlandia.		Nueva Zelanda.

El logro de Corea es el resultado de un plan de Gobierno Electrónico (GE) establecido desde 1996 (CINTEL, 2010). Este hecho coincide con Araya (2004) que resalta la visión

<sup>32</sup>Índice de Desarrollo de Gobierno Electrónico (IDGE) Promedio ponderado de tres valores normalizados sobre las dimensiones más importantes del Gobierno Electrónico: el alcance y la calidad de los servicios en línea (OSI), estado de desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones (TII) y el capital humano inherente (HCI).

estratégica, metas y marco institucional como un punto de partida hacia el GE. En el ranking mundial de GE 2014, Bolivia se encuentra en la posición 103.

### 3.5. MODELO DE ANÁLISIS DE GOBIERNO ELECTRÓNICO

El modelo de análisis de Gobierno Electrónico que se propone en el manual.gob (BID, 2003), es una herramienta de apoyo para la definición y planificación de proyectos de GE, donde se analiza los diferentes factores que inciden en el diseño y desarrollo de estrategias de GE. Este modelo fue diseñado con una estructura metodológica en forma de componentes de desarrollo relacionados entre sí; donde cada componente es analizado de acuerdo a un inventario de actividades propuestas (tipo *check list*). Dicho modelo está integrado por los siguientes componentes (véase Figura 11): Capacidad institucional (Institucional), Incentivos a la demanda en el acceso y uso de las TIC (Demanda), Producción de contenidos y gestión de servicios de GE (Contenidos y servicios) Desarrollo tecnológico de las plataformas operativas de GE (Tecnología), Ampliación del marco legal y normativo al GE (Marco Legal). Además, como último componente se tiene el entorno, que es el escenario donde se desarrolla la estrategia y la gestión de GE.

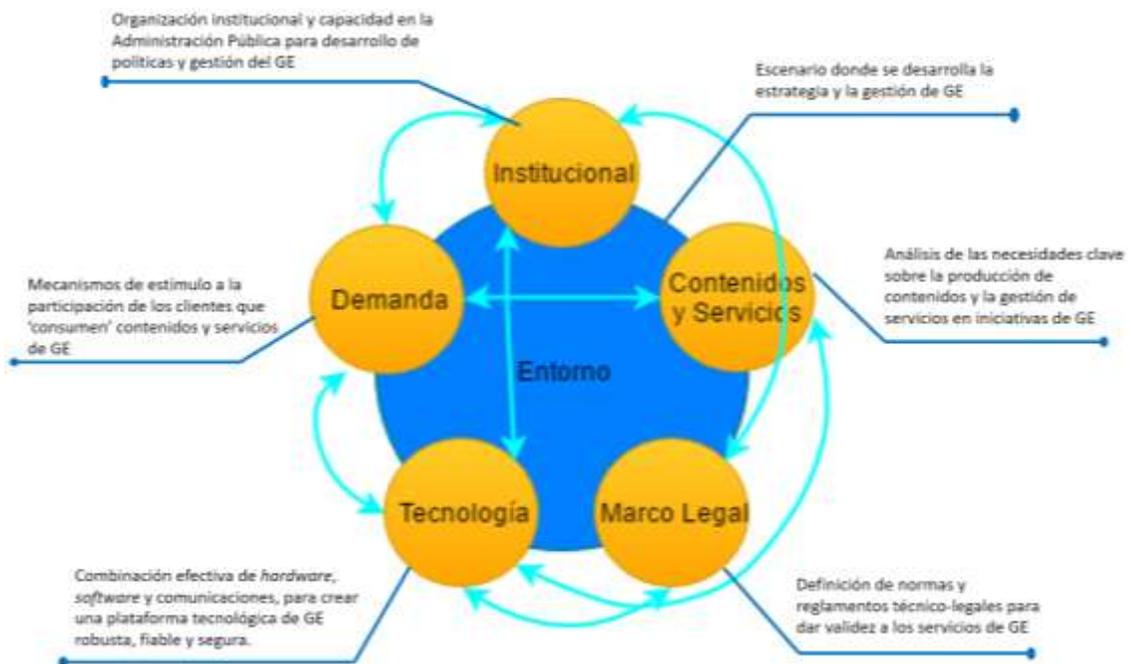


Figura 11. Componentes del Modelo de análisis de GE.  
Fuente. Elaborado con base en BID (2003).

Los componentes del modelo de análisis se describen a continuación:

1. Capacidad Institucional para el desarrollo del GE (Institucional), trata de la organización institucional y la capacidad necesaria en la Administración Pública para la definición de políticas y el desarrollo y gestión del GE.
2. Incentivos a la demanda en el acceso y uso de las TIC (Demanda), trata el diseño de los mecanismos de estímulo a la participación de los clientes que ‘consumen’ contenidos y servicios de GE en sus diferentes modalidades: ciudadanos, empresas y funcionarios.
3. Producción de contenidos y gestión de servicios de GE (Contenidos y servicios) – Analiza las necesidades clave sobre la producción de contenidos y la gestión de servicios en iniciativas de GE, generalmente en forma de Portal Web.
4. Desarrollo tecnológico de las plataformas operativas de GE (Tecnología), plantea consideraciones de diseño para la combinación efectiva de *hardware*, *software* y comunicaciones, con la finalidad de crear una plataforma tecnológica de GE robusta, fiable y segura.
5. Ampliación del marco legal y normativo al GE (Marco Legal), la definición de normas y reglamentos técnico-legales para dar validez a los servicios de GE y apoyar el esfuerzo de promoción entre los usuarios, con énfasis en la seguridad técnica y jurídica de los servicios.

Este modelo de análisis de GE, ha sido probado con seis experiencias de GE en tres países de la Región 1<sup>33</sup>, los cuales son: Brasil, Chile y Argentina.

### **3.6. MODELO DE GOBIERNO ELECTRÓNICO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE LA PAZ**

El departamento de La Paz cuenta con un modelo de GE que conduce a un plan estratégico de GE (Choque, 2016), dicho modelo define cuatro elementos básicos descritos a continuación:

---

<sup>33</sup> La Región 1 está conformada por los siguientes países: Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Paraguay, y Uruguay.

1. Los soportes, que son los cimientos del GE, entendidos como los recursos fundamentales, estos son: Personas, Tecnología, Normas Servicios y trámites.
2. El repositorio de soluciones, que es el conjunto de programas y proyectos que articulan las estrategias para alcanzar los objetivos.
3. Las estrategias, que son los medios para conseguir los objetivos
4. Los objetivos, que son el último fin del plan de GE donde apuntan los esfuerzos.

Los elementos anteriores se suman a una estructura que contempla las relaciones de GE, y que conforman el modelo general de GE del Departamento de La Paz (ver figura 12).



**Figura 12. Modelo de gobierno electrónico del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz**  
**Fuente: Choque (2016)**

Tal como se mencionó, los soportes del modelo son recursos fundamentales que permiten el desarrollo y el nivel de madurez de GE, Choque (2016) describe dichos recursos de la siguiente manera:

1. Personas, es el talento humano que genera y articula de manera estratégica las normativas, procesos y tecnologías de la información y comunicación, cuya unión de

conocimientos, habilidades, capacidades, motivaciones y acciones son a su vez gestionadas de manera estratégica para alcanzar los resultados esperados de GE.

2. Tecnologías de la información y comunicación, es el conjunto de recursos tecnológicos utilizados en la captura, el procesamiento, el almacenamiento y la transmisión de información, que sirve de base para la construcción, ejecución, operación y uso de las soluciones de GE.
3. Normas, hace referencia a los instrumentos legales y jurídicos que permiten la construcción de soluciones de gobierno electrónico, garantizando la operatividad, calidad, sostenibilidad y funcionalidad de las mismas. Estos instrumentos también regulan y guían el accionar de los distintos actores de GE.
4. Servicios, es un conjunto de actividades que buscan satisfacer las necesidades de un cliente. En este punto se hace referencia a las actividades institucionales que generan valor agregado a los diferentes actores de GE con el fin de que a su vez ellos vean mejoradas sus relaciones con la Gobernación.
5. Tramites, expresa la gestión o diligenciamiento que se realiza para obtener un resultado, en pos de algo, o los formulismos necesarios para resolver una cosa o un asunto. Habitualmente los trámites se realizan en las administraciones públicas, los mismos son de diversas índoles, el ciudadano tiene que hacer trámites en forma permanente para desenvolverse en una sociedad organizada.

El modelo de GE de la Gobernación de La Paz, comprende un repositorio es donde se encuentran todas aquellas propuestas como soluciones con un enfoque de GE. Estas soluciones implementan al menos una de las estrategias<sup>34</sup> (ver Anexo J) que apuntan a los objetivos planteados. Los objetivos del modelo de GE se clasifican en cuatro:

1. Gobierno cercano: Pretende atender con oportunidad las demandas ciudadanas y resolver los principales problemas públicos, de modo que se incremente la provisión y calidad de servicios en línea.

---

<sup>34</sup> Las estrategias están asociadas al plan de GE como apoyo a las soluciones para alcance de los objetivos de GE.

2. Gobierno abierto: Incrementa el acceso y la transparencia a la información pública como medio para fomentar la participación y colaboración ciudadana en el quehacer del gobierno, de esta forma se fomenta la confianza de los ciudadanos en el Estado y sus instituciones.
3. Gobierno eficiente: Incrementa la eficiencia, eficacia y desempeño de las entidades públicas con el fin de satisfacer las expectativas ciudadanas.
4. Gobierno de resultados: Permite orientar las acciones del gobierno y sus instituciones al cumplimiento de objetivos y resultados esperados en el marco de mejores prácticas de gestión. Permite una gestión eficiente de los planes estratégicos, planes operativos, riesgos, proyectos y procesos institucionales, en los distintos niveles organizacionales, a través de un seguimiento y control de los elementos, así como de los resultados obtenidos.

### **3.7. TECNOLOGÍAS PARA GOBIERNO ELECTRÓNICO**

#### **3.7.1. Software como Servicio en inglés**

Software como Servicio se forma a partir de diferentes orígenes como muestra la figura anterior. En el último tiempo el término fue mutando y hoy también se conoce como parte de un concepto más extenso “Cloud Computing” (Woloski, 2008)

Para el usuario final SaaS es un concepto simple, pues inicia sesión en la aplicación a través de Internet y trabaja de forma rápida y fiable sin importarle donde encuentre físicamente la aplicación. (Revelo, 2013).

El Software como Servicio, (SaaS de aquí en adelante) (*Software as Service*) es un modelo de distribuir aplicaciones de computación por medio de Internet. Se basa en que los datos y programas se almacenan en un ambiente seguro centralizado, que es de fácil acceso y de sencilla administración. El SaaS trabaja de la siguiente manera, donde el vendedor de software proporciona una versión misma de un servidor al cual se puede tener acceso desde una computadora, dispositivo móvil o la Web, y los clientes mediante un sitio Web. (Caballero, 2011)

Chávez (2015), menciona los beneficios del modelo SaaS, los cuales se describen a continuación:

- a) Permite a los proveedores controlar y limitar el uso del software, prohíbe la copia y distribución no autorizada, y facilita el control de todas las versiones derivadas de su software.
- b) SaaS normalmente utiliza la Web como infraestructura para que el usuario final pueda acceder al software a través de un navegador.
- c) SaaS no requiere hardware especializado.

El modelo SaaS es un modelo de arquitectura multiusuario, lo cual significa que la infraestructura es compartida entre muchos clientes, pero el servicio es único para cada cliente.

- 1) Plataforma como Servicio en inglés *Platform as a Service* (PaaS): este servicio brinda a los clientes la capacidad de desplegar sus aplicaciones en la infraestructura de la Nube, utilizando diferentes lenguajes y herramientas de programación que el proveedor del servicio soporte. Los clientes no gestionan ni controlan la infraestructura de la Nube, pero tienen el control sobre las aplicaciones desplegadas y su configuración.
- 2) Infraestructura como Servicio en inglés *Infrastructure as a Service* (IaaS): en este servicio, la capacidad suministrada a los clientes es el abastecimiento de procesamiento, espacio de almacenamiento, equipos de red y otros recursos computacionales importantes para que los clientes puedan desplegar y ejecutar software de forma arbitraria, lo cual puede incluir sistemas operativos y aplicaciones. La infraestructura se brinda, normalmente, mediante una plataforma de virtualización.

### **3.7.2. Representational State Transfer**

REST (*Representational State Transfer*) es un estilo de arquitectura de software para sistemas hipermedias distribuidos como la Web, se refiere a una colección de principios de ingeniería de software para el diseño de arquitecturas en red. Estos principios están retenidos por restricciones de interacción planteadas por Fielding (2000), dichas restricciones son las siguientes:

- 1. Uso del estilo de arquitectura cliente servidor.

2. La comunicación sin estado (stateless), cada solicitud del cliente a Servidor debe contener toda la información necesaria para comprender la solicitud y no puede aprovechar ningún contexto almacenado en el servidor.
3. Restricciones de cache, requieren que los datos dentro de una respuesta a una solicitud estén etiquetados implícita o explícitamente como almacenables o no almacenables en caché. Si una respuesta se puede almacenar en caché, a continuación, se ofrece a una caché de cliente el derecho de reutilizar los datos de respuesta para solicitudes posteriores equivalentes.
4. Restricciones de interface uniforme, esta restricción engloba cuatro restricciones identificación de recursos, manipulación de recursos a través de representaciones, mensajes auto-descriptivos, e hipermedia como el motor del estado de aplicación
5. Sistema en capas, permite que una arquitectura esté compuesta de capas jerárquicas limitando el comportamiento de los componentes de forma que cada componente no pueda "ver" más allá de la capa inmediata con la que están interactuando.
6. Code-on-Demand (la única restricción opcional), ampliar la funcionalidad del cliente descargando y ejecutando código en forma de applets o scripts.

REST Y HTTPREST se apoya total mente en el protocolo HTTP<sup>35</sup>, este protocolo implementa las restricciones de la interfaz uniforme, que de acuerdo con Navarro (2007), se definen de la siguiente manera:

1. Identificación única de un recurso<sup>36</sup> por medio de URIs (*Uniform Resource Identifier* implementado por HTTP). Estos recursos no pueden ser directamente accedidos o modificados, más bien se trabaja con representaciones de ellos.
2. Mensajes HTTP auto-descriptivos; HTTP tiene métodos estándares, de los cuales los más importantes para la arquitectura REST son POST, GET, PUT y DELETE;

---

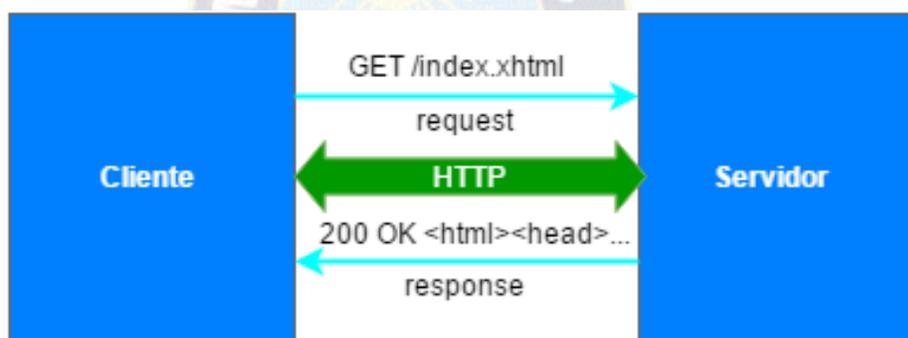
<sup>35</sup> Abreviatura de la forma inglesa *Hypertext transfer Protocol*, en su traducción al español Protocolo de transferencia de hipertexto, que es un protocolo cliente servidor (un proceso servidor que escucha en un puerto de comunicación TCP, por defecto el puerto 80) que se establece en la capa de conexión TCP/IP.

<sup>36</sup> Un recurso es un elemento lógico, es decir: entidades, procedimientos, funciones, los datos que se representan de acuerdo al formato que tienen (por ejemplo: xml para páginas web).

operaciones que permiten crear, recuperar, actualizar y borrar recursos respectivamente.

3. Hipermedia como un mecanismo del estado de la aplicación; es decir que el servidor no almacena los datos del cliente para mantener un estado<sup>37</sup>, es el cliente quien debe incluir toda la información para que el servidor cumpla con un estado, por lo tanto, el estado de la sesión se mantiene en el cliente.

Como ya se mencionó, REST se apoya en HTTP y está compuesto por clientes y servidores, donde el servidor contiene los recursos y el cliente contiene las representaciones (ver figura 13), además las solicitudes y respuestas están contruidos en base a la transferencia de representaciones de recursos (LINS, 2012).



**Figura 13. Arquitectura Cliente-Servidor en REST**

**Fuente:** Elaboración con base al Laboratorio de Integración de Sistemas (LINS, 2012)

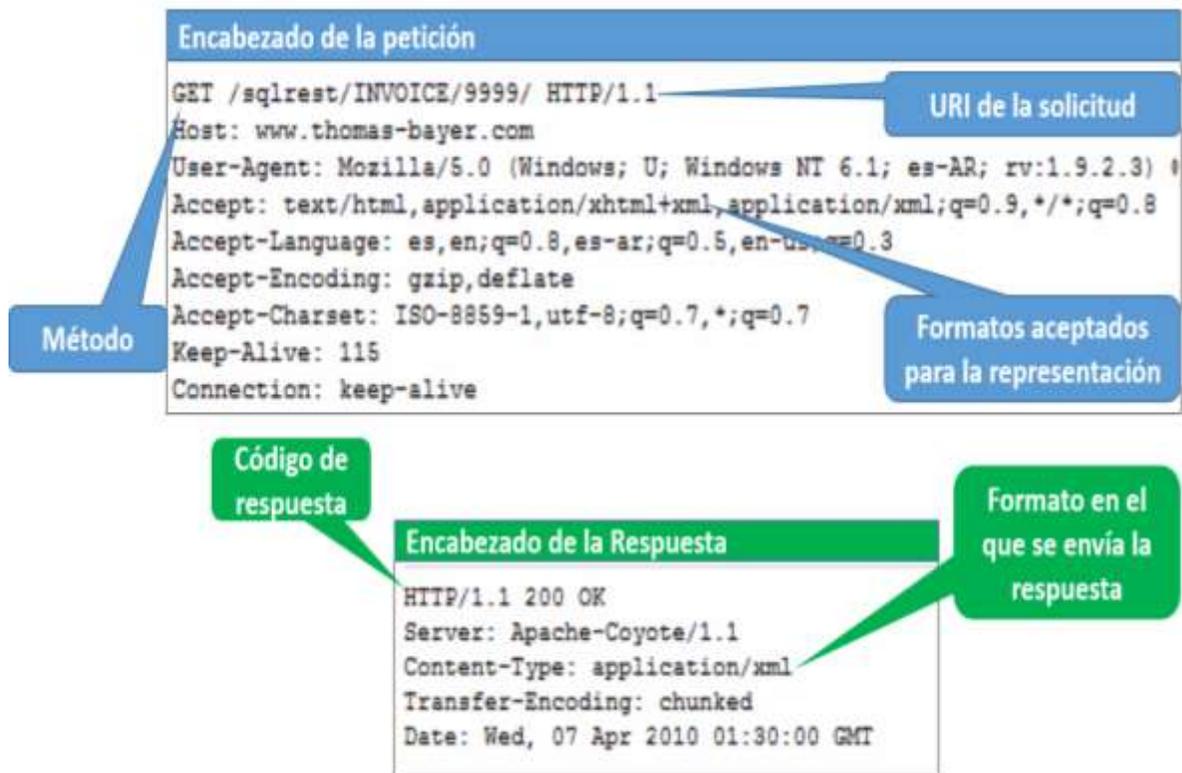
De acuerdo con Roldós (2012), un recurso es cualquier cosa que pueda ser identificada por medio de una URI; y una representación es lo que se envía al cliente cuando este solicita un recurso. Cabe señalar que para un mismo recurso pueden existir varias representaciones (mientras el formato sea soportado) por ejemplo un recurso XML puede tener una representación JSON. Esto se debe a que HTTP permite especificar en qué formato se desea recibir el recurso solicitado.

Toda petición REST es un request HTTP, por lo que utiliza los Métodos (verbos) POST, GET, PUT y DELETE, en la cabecera de petición se encuentran el recurso que se solicita

---

<sup>37</sup> El estado de una aplicación es lo que el servidor se preocupa por cumplir con una solicitud de datos necesaria para la sesión actual o solicitud.

a través del URI, el protocolo (HTTP/1.1), y los formatos de las posibles representaciones del recurso. Por otro lado, en el encabezado de respuesta del servidor se encuentra el código de respuesta<sup>38</sup> y su mensaje (véase tabla 8), que indica el resultado de la operación realizada con los métodos HTTP; además la cabecera de respuesta contiene el formato en el que se enviará la respuesta (ver figura 14).



**Figura 14. Encabezados de Petición y Respuesta en REST**  
 Fuente: Elaboración con base a Roldós (2010)

Durante la petición del cliente al servidor (en el caso del método GET) sucede lo siguiente: el servidor envía la petición HTTP al Servicio REST el cual solicita el recurso a una base de datos, la cual retorna el recurso en un formato nativo, este recurso es enviado al servicio REST como respuesta, y del servicio REST el recurso es enviado con el formato solicitado al servidor, por último, el servidor responde con una respuesta HTTP a la petición del cliente Roldós (2010).

<sup>38</sup> Una aplicación basada en REST responde a cada solicitud con un código de respuesta HTTP.

**Tabla 8. Códigos de respuesta del Servicio REST**  
**Fuente: Elaboración con base a IBM (2012)**

Código de respuesta	Mensaje	Descripción
200	OK	La operación ha finalizado correctamente.
201	Created	El recurso se ha creado correctamente.
301	Moved Permanently	Se conoce el recurso al que se hace referencia pero ha cambiado su URI.
400	Bad Request	Error por parte del cliente genérico. Los datos de solicitud no son válidos.
403	Forbidden	La solicitud se ha formado correctamente, pero el servidor no puede llevar a cabo la operación.
404	Not Found	La URI especificada es desconocida para el servicio REST.
405	Method Not Allowed	El recurso al que se hace referencia no soporta el método HTTP utilizado.
406	Not Acceptable	El cliente ha especificado un tipo aceptado no soportado.
409	Conflict	La solicitud ha intentado establecer el recurso en un estado incoherente o imposible.
415	Unsupported Media Type	El servidor no reconoce el tipo de soporte especificado.
423	Locked	No se ha podido llevar a cabo la operación solicitada puesto que el recurso está bloqueado.
500	Internal Server Error	Se ha producido un error interno.

Navarro (2007) deja unas pautas a seguir para comenzar con el diseño de un servicio Web basado en REST:

- a) Identificar todas las entidades conceptuales que se desean exponer como servicio
- b) Crear las URLs para cada recurso (Diseñar las URIs), Los recursos deberían ser nombres no verbos (acciones) por ejemplo: `http://www.service.com/entities/001`.
- c) Definir las operaciones disponibles sobre cada recurso
- d) Todos los recursos accesibles mediante GET no deberían tener efectos secundarios. Es decir, los recursos deberían devolver la representación del recurso. Por tanto, invocar al recurso no debería ser el resultado modificarlo.
- e) Definir tipos de representación que se aceptarán

- f) Ninguna representación debería estar aislada. Es decir, es recomendable poner hipervínculos dentro de las representaciones de un recurso para permitir a los clientes obtener más información.
- g) Especificar el formato de los datos de respuesta mediante un esquema, para los servicios que requieran POST o PUT, es aconsejable también proporcionar un esquema para especificar el formato de la respuesta.
- h) Describir como el servicio ha de ser invocado, mediante un documento WSDL\WADL o simplemente HTML.

Las ventajas de REST se mencionan a continuación:

- a) Se mejora la visibilidad porque se puede determinar la naturaleza completa de la solicitud.
- b) La fiabilidad mejora porque facilita la tarea de recuperación de fallas parciales, no modifica los recursos, e impotentes (respuesta será la misma)
- c) La escalabilidad se mejora porque no tener que almacenar el estado entre las solicitudes permite que el componente del servidor libere rápidamente recursos y simplifica aún más la implementación porque el servidor no tiene que administrar el uso de recursos entre las solicitudes. Además, se simplifica los componentes del servidor, la separación de las preocupaciones del cliente y las preocupaciones del servidor permite que los componentes evolucionen de manera independiente apoyando así la escalabilidad.
- d) Generalidad de interfaces. Gracias al protocolo HTTP, cualquier cliente puede interactuar con cualquier servidor HTTP sin ninguna configuración especial.
- e) Puesta en funcionamiento independiente. HTTP permite la extensibilidad mediante el uso de las cabeceras, a través de las URIs, a través de la habilidad para crear nuevos métodos y tipos de contenido.

### **3.7.3. Ingeniería Web basada en UML (UWE)**

La ingeniería web sea la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad (Sevilla, s.f.) Es una metodología que permite especificar de mejor manera una aplicación Web en su proceso de creación mantiene una notación estándar basada en el uso de UML (*Unified modeling Language*) para sus modelos y sus métodos (Guerrero, Pech, Domínguez, 2014).

UWE está especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas, y por tanto hace especial hincapié en características de personalización, como es la definición de un modelo de usuario o una etapa de definición de características adaptativas de la navegación en función de las preferencias, conocimientos o tareas de usuario.

UWE establece una separación estricta de aspectos en las fases tempranas del desarrollo e implementa un proceso de desarrollo manejado por modelos, un proceso basado en construcción de modelos y transformaciones de modelos (Rossi et al., 2008)

Separación de aspectos. Los modelos son construidos en las diferentes fases del proceso de desarrollo: ingeniería de requerimientos, análisis, diseño e implementación, y son usadas para representar diferentes vistas de la misma aplicación Web, correspondientes a los diferentes aspectos (contenido, estructura de navegación y presentación). UWE propone al menos un tipo de diagrama UML de interacción son utilizados para representar los aspectos de comportamiento del sistema Web. La figura 6 muestra las tres dimensiones ortogonales del modelamiento: etapa de desarrollo, vistas del sistema y aspectos.

Otro elemento que se maneja de manera separada es la adaptabilidad. Los sistemas Web personalizados proveen al usuario de información, enlaces o páginas más apropiados, al conocer las características del usuario, se propone mirar a la adaptabilidad como una cuarta dimensión que cruza las otras tres.

### **3.1. Desarrollo Manejado por Modelos**

El enfoque de Desarrollo Manejado por Modelos (*Model Driven Development*, MDD) no solo establece el uso de modelos para el desarrollo de software, sino también enfatiza la

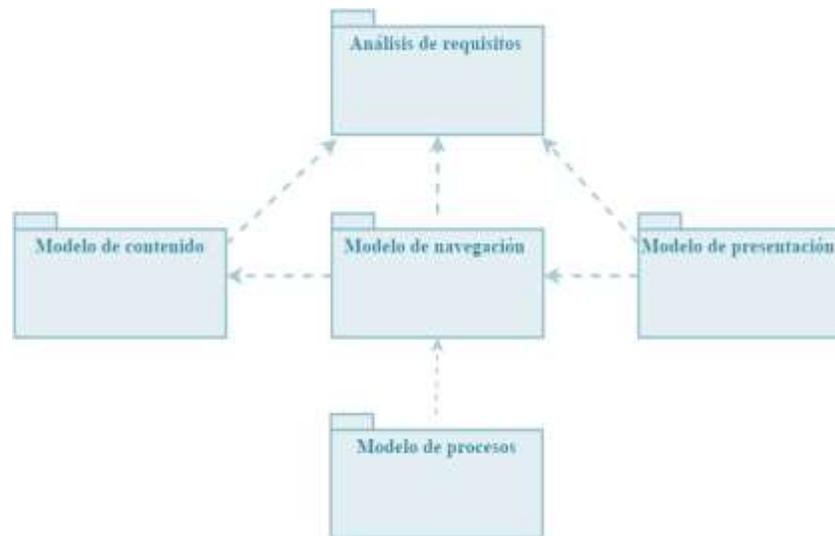
necesidad de transformaciones en todas las fases del desarrollo, desde la especificación de requerimientos hasta los diseños y desde los modelos de diseño hasta las implementaciones.

En la implementación de UWE se deben contemplar las siguientes etapas y modelos:

- Análisis de requisitos. Plasma los requisitos funcionales de la aplicación Web mediante un modelo de casos de uso.
- Modelo de contenido. Define, mediante un diagrama de clases, los conceptos a detalle involucrados en la aplicación.
- Modelo de navegación. Representa la navegación de los objetos dentro de la aplicación y un conjunto de estructuras como son índices, menús y consultas.
- Modelo de presentación. Representa las interfaces de usuario por medio de vistas abstractas.
- Modelo de procesos. Representa el aspecto que tiene las actividades que se conectan con cada clase de proceso.

Guerrero et al. (2014) menciona que UWE provee diferentes modelos que permite describir una aplicación Web desde varios puntos de vista abstractos, dichos modelos están relacionados tal como se ilustra en la Figura 15.

Cada uno de estos modelos se representa como paquetes UML, dichos paquetes son procesos relacionados que pueden ser refinados en iteraciones sucesivas durante el desarrollo del UWE



**Figura 15: Modelos de UWE**  
**Fuente: Guerrero, Pech & Méndez (2014)**

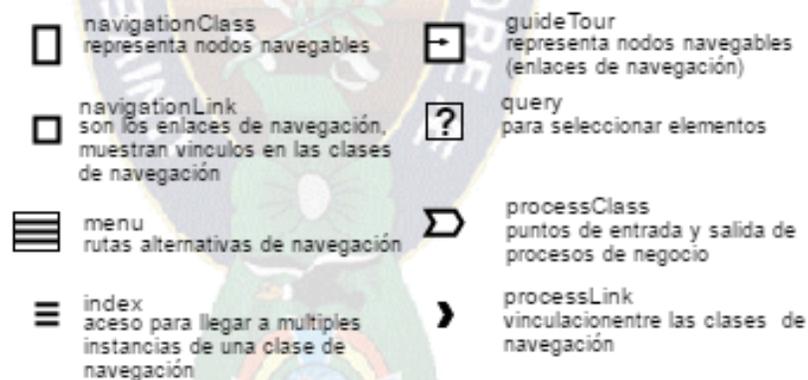
Guerrero et al. (2014) los describe los modelos de la siguiente manera: el modelo de contenido es el modelo conceptual del dominio de aplicación tomando en cuenta los requerimientos especificados en los casos de uso y se representa con un diagrama de clases. Basado en el análisis de requisitos y el modelo de contenido se obtiene el modelo de navegación. Este se representa con clases de navegación. Basado en el modelo de navegación y en los aspectos del interfaz usuario se obtiene el modelo de presentación. Dicho modelo describe la estructura de la interacción del usuario con la aplicación Web. El modelo de navegación puede ser extendido mediante clases de procesos. El modelo del proceso representa el aspecto que tienen las acciones de las clases de proceso.

Por otro lado, Guerrero et al. (2014) describe los modelos que contempla UWE los cuales son descritos en los siguientes párrafos:

- Especificando los requisitos. Una de las primeras actividades en la construcción de aplicaciones Web es la identificación de los requisitos, y en UWE se especifican mediante el modelo de requerimientos, que involucra el modelado de casos de uso con UML. El diagrama de casos de uso está conformado por los elementos actor y caso de uso. Los actores se utilizan para modelar los usuarios de la aplicación Web. Los casos de uso se utilizan para visualizar las diferentes funcionalidades que la aplicación tiene que proporcionar. Siguiendo el principio de usar UML para la

especificación hasta donde sea posible, es factible emplear diagramas de actividades en esta fase. Para cada caso de uso descrito ara actividades no triviales se puede construir al menos un diagrama de actividad por cada flujo principal de tareas realizadas en orden. Esto con el fin de describir la funcionalidad indicada por el caso de uso correspondiente.

- Definiendo el contenido: el objetivo del modelo de contenido es proporcionar una especificación visual de la información en el dominio relevante para la aplicación Web. Este es un diagrama UML normal de clases, por ello se debe pensar en las clases que son necesarias para el caso de estudio.
- Estructura de navegación. En una aplicación para la Web es útil saber cómo están enlazadas las páginas. Ello significa que se requiere un diagrama de navegación con nodos y enlaces, este diagrama se modela con base en el análisis de requisitos y el modelo de contenido. UWE provee diferentes estereotipos para el modelado de navegación, en la figura 16 se presentan los usados en este caso de estudio.



**Figura 16. Estereotipos para el modelado de navegación en UWE**

**Fuente: Elaboración con base a Guerrero et. al. (2014)**

- Modelo de presentación. El modelo de presentación ofrece una visión abstracta de la interfaz de usuario de una aplicación Web. Se basa en el modelo de navegación y en los aspectos concretos de la interfaz de usuario IU, describe la estructura básica de la IU, es decir, ¿qué elementos de interfaz de usuario (por ejemplo, texto imágenes, enlaces, formularios) se utilizan para presentar los nodos de navegación? Su ventaja es que es independiente de las técnicas actuales que se utilizan para implementar un

sitio Web, lo que permite a las partes interesadas discutir la conveniencia de la presentación antes de que realmente se aplique.

- Modelo de procesos: la estructura de navegación puede ser extendida mediante clases de procesos que representan la entrada y la salida de procesos de negocio. El modelo de procesos representa el aspecto que tienen las acciones de las clases de proceso. En este modelo se tienen dos tipos de modelos: Modelo de estructura de proceso, que describe las relaciones entre diferentes clases de proceso, y Modelo de flujo de proceso, que especifica las actividades conectadas con cada proceso.



## CAPÍTULO IV

# MODELO DE GOBIERNO ELECTRÓNICO PARA EL MONITOREO DE OBRAS

### *Resumen*

*A lo largo de este capítulo se desarrollan los componentes del Modelo de Análisis de gobierno Electrónico, aplicados en el entorno es el departamento de La Paz; además, se hace uso del Modelo de Gobierno Electrónico del departamento de La Paz para definir los componentes del Modelo de Gobierno Electrónico para el Monitoreo de Obras del departamento de La Paz.*

Para la elaboración de un modelo<sup>39</sup> es necesario el estudio del sistema que se va a representar. En capítulos anteriores se han descrito los actores, las funciones y el proceso que se lleva a cabo para realizar el monitoreo de obras gestionadas por el GADLP. Sin embargo, antes de diseñar el modelo de GE para el monitoreo de obras del departamento de La Paz, se debe conocer la situación actual en cuanto a GE en este departamento; para lo cual se aplicará el modelo de análisis de GE que también será de apoyo en el diseño de esta propuesta.

### **4.1. ADOPCIÓN DEL MODELO DE ANÁLISIS DE GOBIERNO ELECTRÓNICO**

Como se mencionó en el Capítulo III, el modelo de análisis de gobierno electrónico es una herramienta de apoyo para la definición y planificación de iniciativas de GE, este modelo contempla cinco componentes: Institucional, Demanda, Contenidos y Servicios, Tecnología y el Marco Legal; además del análisis del entorno. Entonces, para la definición y planificación de este proyecto de GE, cuyo contexto es el Departamento de La Paz, se utilizará el modelo mencionado, con el cual se podrá conocer las condiciones de partida de GE, e identificar las actividades que se deben apoyar.

---

<sup>39</sup> Un modelo de acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española (RAE), es un “arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo”. El uso de modelos es muy útil en para el estudio de diferentes sistemas, se utiliza para la representación del funcionamiento del sistema y debe permitir la traducción de algunas propiedades del modelo a la realidad.

#### 4.1.1. Análisis del entorno

Para el análisis del entorno de un proyecto de GE, es necesario conocer su alcance. Una iniciativa puede estar dirigida al interior de la Administración Pública (G2G y G2E) o al exterior (G2C y G2B), pudiendo ser de alcance nacional, regional o local (BID, 2003). Los factores del entorno se agrupan en: Económico, Social, Político y Cultural; para las cuales se debe tomar diferentes consideraciones.

En cuanto al entorno económico, el índice de penetración de Internet en el ámbito a la que va dirigido la propuesta.

Las TIC son factores de desarrollo social y crecimiento económico, y de acuerdo al Censo 2012 realizado por el INE, se obtiene la Tabla 9.

**Tabla 9. Viviendas ocupadas con personas presentes por acceso a Tecnologías de Información y Comunicación (En número de viviendas y Porcentaje).**

Fuente: INE (2012)

Departamento	Total	Equipo de Radio	Equipo de Televisor	Computadora	Servicio de Telefonía fija o Celular	Servicio de Internet
La Paz	852.730	82,37	66,53	23,58	73,49	7,86

Del total de viviendas particulares con ocupantes presentes, el 82% cuenta con equipo de radio, el 67% cuenta con televisión, el 24% cuenta con computadora, el 73% cuenta con teléfono o celular, y el 8 % cuenta con acceso a Internet. En la Figura 17 se refleja las Tecnologías de Información y Comunicación en la vivienda, de acuerdo a las regiones del departamento, donde se observa que existe mayor uso de TIC en la región metropolitana<sup>40</sup> además esta región cuenta con un mayor acceso a Internet.

<sup>40</sup> La región metropolitana es conformada por los municipios de: La paz, El Alto, Achocalla, Mecapaca, Palca, Laja, y Viacha.



**Figura 17. Tecnologías de la información y comunicación en la vivienda.**  
**Fuente: IDELP (2016), INE (2012)**

El Departamento de La Paz cuenta con 1.368.474 conexiones a Internet lo que representa un 27,47% de conexiones del País (INE, 2016). De acuerdo con el informe “Estado de Situación del Internet en Bolivia” publicado en febrero de 2015, indica que la velocidad de transferencia de datos de descarga (DL) y de subida (UL) del 31 de diciembre de 2013 al 10 de diciembre del 2014, fueron las que se muestran en la tabla 10:

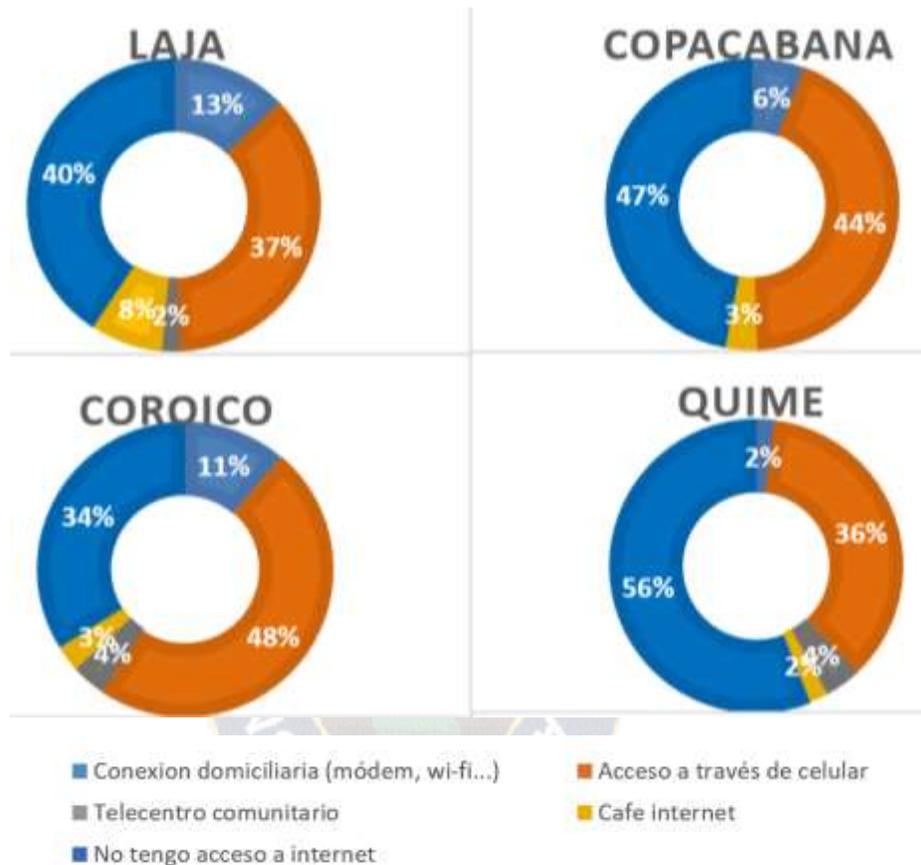
**Tabla 10. Velocidad de transferencia de datos por departamento**  
**Fuente: ATT (2015).**

Departamento	31/12/2013		10/12/2014	
	DL (Mbps)	UL (Mbps)	DL (Mbps)	UL (Mbps)
La Paz	1.82	1.00	2.44	1.28

De lo anterior se observa que tanto la velocidad de descarga como la velocidad de subida han incrementado hasta el 2014.

Para recoger datos acerca del acceso a Internet de la población de diferentes municipios de La Paz, se aplicó una encuesta (ver Anexo F) de la cual se tienen los siguientes

resultados (ver Figura 18): en el municipio de Laja un 37% de la población tiene acceso a Internet a través de teléfonos móviles, de igual manera en Quime un 36%, en Coroico un 48% y en el municipio de Copacabana un 44% de la población accede a Internet a través de dicho medio.



**Figura 18. Acceso a Internet en algunos municipios del departamento de La Paz**  
**Fuente: Elaborado con base en encuestas aplicadas.**

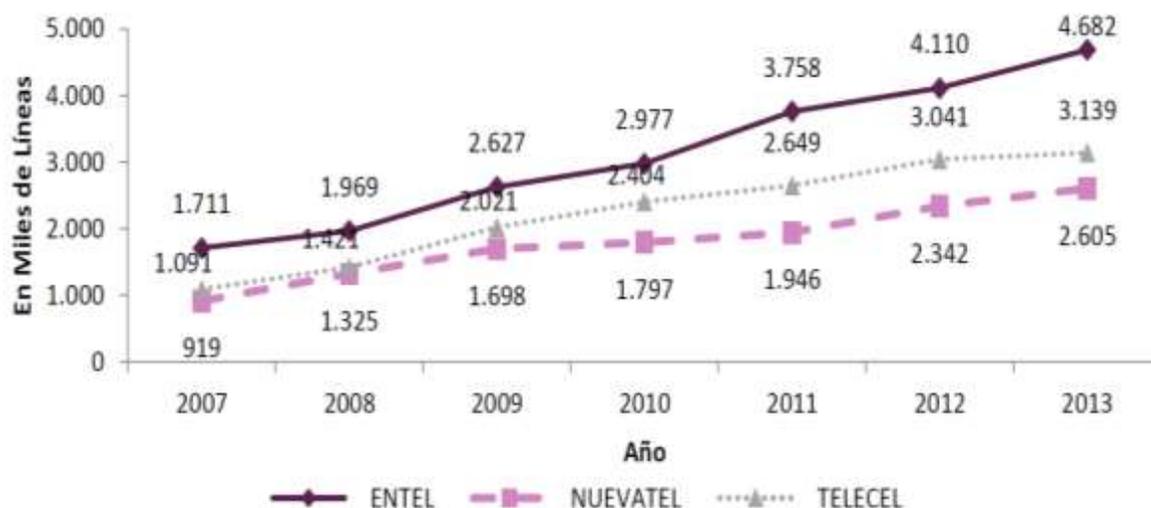
En cuanto al entorno social, debe conocer la edad media de la población, además se debe conocer si existe una estrategia de universalización del acceso y uso a Internet y el grado de involucramiento de las Organizaciones de la Sociedad Civil en programas de desarrollo de la Sociedad de la información.

En la Tabla 11 se observa que para el año 2012 se tenía una población de 887.158 en las edades entre 28 a 54 años, 499.914 entre 18 a 27 años los cuales representan el mayor número de la población.

**Tabla 11. Distribución de población por edad**  
Fuente: IDELP (2016)

Departamento	Censo 2012						Total, Población
	0 a 4 años	5 a 13 años	14 a 17 años	18 a 27 años	28 a 54 años	55 años y mas	
La Paz	262.503	468.602	230.507	499.914	887.158	370.660	2.719.344

Con relación a las líneas fijas registradas en el 2013, el departamento de La Paz registro un mayor número de líneas activas de telefonía fija, representando el 28% de las líneas activas en el país. En cuanto a la telefonía móvil, son tres las empresas que prestan este servicio: ENTEL, NUEVATEL – VIVA y TELECEL – TIGO. Cabe decir que el 96% de las conexiones a Internet en el país son por medio de tecnología móvil<sup>41</sup>. (véase Figura 19)



**Figura 19. Distribución de líneas telefónicas móviles por operadores, 2007-2013**  
(En miles de líneas)

Fuente: ATT citado por UDAPE (2015)

A la fecha, si bien Bolivia cuenta con una Ley de Telecomunicaciones, no cuenta con una estrategia de universalización de acceso y uso del Internet.

<sup>41</sup> Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación (2016). Recuperado <http://www.agetic.gob.bo/index.php/tic/>

#### **4.1.2. Capacidad Institucional para el desarrollo del Gobierno Electrónico**

La capacidad institucional es la capacidad que debe tener la administración pública como responsable del impulso, desarrollo y la promoción del GE.

El Decreto Supremo Nro. 26553 de 9 de abril del 2002, establece el marco institucional para el desarrollo de la Sociedad de la Información a la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la información (ADSIB). La ADSIB, es la entidad dependiente de la Vicepresidencia del estado y es la encargada de proponer políticas, implementar estrategias y coordinar acciones orientadas a reducir la brecha digital en el estado Boliviano.

#### **4.1.3. Incentivos a la demanda en el acceso y uso de las TIC – DEMANDA**

En Bolivia se han creado instrumentos y condiciones para favorecer e incentivar una mayor participación de los futuros usuarios del GE a través del acceso de las TIC, claro es el ejemplo del proyecto Telecentros Satelitales Integrales, del viceministerio de telecomunicaciones durante la gestión 2014, es una iniciativa estatal para promover la universalización del uso de internet, ofrece servicios de internet, telefonía pública y televisión satelital en unidades educativa y centros de salud de 1004 poblaciones rurales de todo el país. La segunda fase del Proyecto TSI (Telecentros Satelitales Fase II), se encuentra en ejecución por ENTEL S.A, y prevé la instalación de 1500 Telecentros a nivel nacional, en Unidades Educativas de zonas rurales y de interés social. (Viceministerio de Telecomunicaciones, 2015).

Actualmente el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz cuenta con su portal Web que es accedido a través de la dirección <http://www.gobernacionlapaz.gob.bo/> (Ver Figura 20), La cual cuenta con una sección de prensa que es actualizada por la Dirección de Comunicación Social del GADLP. Dicha página debe ser analizada para identificar la etapa de gobierno electrónico en el cual se encuentra, dicha página.



**Figura 20. Portal Web del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz**  
**Fuente: GADLP (2016)**

De acuerdo a las definiciones de las etapas planteadas por la CEPAL (2011) y los componentes para su ponderación, se elaboró la Tabla 12.

**Tabla 12. Ponderación y Componentes de las etapas del desarrollo del GE del GADLP**  
**Fuente: Modificado con base a la CEPAL s.f.**

Emergente (Max. 0.3)	Ampliada (Max. 0.3)	Interacción (Max. 0.4)	Transacción (Max. 0.75)	Integración (Max. 0.9)	Valor Total (2.65)
0.20	0.15	0.20	0	0	0.55

La puntuación total del portal Web de la Gobernación es de 0.55 lo que es muy bajo en cuanto a gobierno electrónico.

#### **4.1.4. Tecnología, diseño, desarrollo y gestión de sistemas informáticos**

La tecnología es el soporte operativo del GE para ofrecer contenidos y servicios de la Administración Pública a través de Internet, mediante la combinación de *hardware*, *software* y comunicaciones. El objetivo del componente de tecnología es el diseño, desarrollo y producción de los sistemas informáticos que den soporte operativo a las iniciativas de GE, bajo condiciones de agilidad, fiabilidad y seguridad.

Para realizar el diseño y posterior desarrollo del sistema se requiere una visión completa del proyecto, para es necesario conocer la situación de partida de los organismos participantes en el proyecto, así como el alcance y el impacto del futuro sistema en dichos organismos y en los usuarios.

La arquitectura tecnológica necesaria para el sistema se describe en el Capítulo IV. Por otra parte, el diseño del sistema se encuentra detallado en el Capítulo V.

#### **4.1.5. Ampliación del marco legal y normativo de gobierno electrónico**

El objetivo de este componente es adaptar el marco legal y normativo al GE, mediante la definición, propuesta y aprobación de políticas, leyes, decretos y resoluciones, en relación al desarrollo, las condiciones de uso y la validez de los servicios a proveer y recibir por intermedio del GE.

Dentro del marco legal de Estado Boliviano, la política de promoción de GE se releja en la Ley N°164 (2011), que en su artículo 75, indica que el Estado promueve la incorporación de GE a los procedimientos gubernamentales, a la prestación de sus servicios y a la difusión de información, mediante una estrategia enfocada al servicio de la población. La Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación (AGETIC) es la organización que tiene entre sus funciones: elaborar, proponer e implementar políticas, planes y estrategias de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación para las entidades del sector público, Coordinar la implementación de las políticas, planes y estrategias de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación para las entidades del sector público.

En cuanto a la validez jurídica de GE, no existe una ley que establezca la validez jurídica del intercambio de documentos electrónicos, ni transacciones electrónicas.

En cuanto a los delitos informáticos, estos están clasificados en dos tipos: Manipulación informática y alteración, acceso y uso indebido de datos informáticos, los cuales están penalizados (de acuerdo a la ley 1768 Modificaciones al código penal) en los artículos 363 bis, y 363 ter respectivamente.

En cuanto a la firma digital y certificado digital; el artículo 27 del Decreto Supremo 1793 describe las características del certificado digital y en el artículo 33 establece las características de la firma digital; sin embargo, no se ha definido la infraestructura de una clave pública. Como órgano auditor de la unidad certificadora de la Asociación del Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia (ADSIB) se tiene a la contraloría general.

#### **4.2.MODELO DE GOBIERNO ELECTRÓNICO PARA EL MONITOREO DE OBRAS**

De acuerdo al ciclo de vida de los proyectos de inversión descritos en el Capítulo II, se reconocen como fases de un proyecto a la preinversión (planificación), inversión (ejecución) y operación (funcionamiento), donde resalta el proceso de monitoreo de las obras como la recolección de la información de la ejecución del proyecto para la comparación de la ejecución real con lo planificado en las fases de preinversión e inversión, y es en estas fases donde se invierten los recursos públicos que son de interés para la población del departamento de La Paz, y que debe presentarse de manera pública.

El modelo que se propuesto trata de ser la reunión de la concepción del monitoreo de obras y sus participantes, con los componentes que impulsan la transparencia para ofrecer a la población acceso a la información confiable y comprensible de las obras.

Como parte del repositorio de soluciones del Modelo de Gobierno electrónico del Departamento de La Paz, se encuentra la propuesta de solución “Monitoreo de Obras del Gobierno autónomo Departamental de La Paz”, entre otras; la cual implementa estrategias que apuntan a los objetivos planteados en el Plan de Gobierno Electrónico del Departamento de La Paz, estos objetivos son: Gobierno Cercano, Gobierno abierto, Gobierno eficiente, Gobierno por resultados, en la Tabla 13, se presenta los servicios de la propuesta de monitoreo de obras con las estrategias que utiliza.

**Tabla 13. Servicios de la propuesta de monitoreo de obras.**  
**Fuente. Elaboración con base en Choque (2016).**

Monitoreo de Obras Públicas												
Solución	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	E10	E11	E12
Registro de obras públicas	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Registro de Denuncias por parte de la población respecto a irregularidades de obras	X								X			X
Cursos de capacitación del uso adecuado de las obras concluidas									X	X	X	X
Administración de la información de la ejecución obras	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Ubicación geográfica de las obras públicas.	X	X	X	X		X	X	X				X
Administración de usuarios encargados de la actualización de la información de Obras Públicas	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Alertas tempranas de seguimiento de Obra (avance físico y financiero, conclusión e inauguración)									X	X	X	X

Las soluciones identificadas para el monitoreo de obras, serán gestionadas por el SDIPOP, ya que es la entidad encargada de la planeación, seguimiento y ejecución de obras.

De las soluciones anteriores se tiene que las de mayor prioridad para llevar a cabo el monitoreo de obras son: el registro de las obras, la administración de la ejecución de las obras, la administración de los usuarios encargados de las obras, y el registro de las denuncias de irregularidades de las obras por parte de la población.

Además, con anterioridad, se indicó como elementos básicos del modelo de GE del departamento de La Paz (Choque ,2016), los soportes, los que combinados junto con el proceso de monitoreo y con ayuda del modelo de análisis adoptado hacen posible el diseño del modelo de Gobierno Electrónico para el Monitoreo de obras, del cual se ha identificado los componentes, dichos componentes (dentro de los soportes de GE de La Paz) son los siguientes:

- a) El talento humano: El recurso humano involucrado para el llevar a cabo de monitoreo de obras son: los profesionales encargados del proyecto provenientes de las unidades funcionales<sup>42</sup> de la Gobernación de La Paz; y el personal contratado para el proyecto. Los cuales deben establecer una estructura de funciones contribuirá a que exista una mejor comunicación entre los miembros.
- b) Tecnologías de la información y comunicación, Son los instrumentos, recursos técnicos o los procedimientos empleados, es el conjunto de recursos tecnológicos utilizados en la captura, el procesamiento, el almacenamiento y la transmisión de información, que sirve de base para la construcción y ejecución. Para el monitoreo de obras en este sentido también se encuentra los procesos, que reúnen todas aquellas operaciones necesarias para dar cumplimiento al monitoreo; para tal efecto, dichas operaciones requieren un conjunto de insumos para la creación de resultados.
- c) Normas, cabe resaltar que Bolivia se encuentra en un estado de iniciación en cuanto a GE. Pero si se tiene normativas referentes a los procesos que realizan para el monitoreo de obras.
- d) Servicios, el conjunto de servicios se presentó en la tabla 12, los cuales se describen a continuación:
  - 1) Registro de obras públicas, se trata del registro de las obras publicas dejando de lado los métodos tradicionales de registros sobre papel, este registro para

---

<sup>42</sup> Secretarías, direcciones, servicios, unidades, entre otros.

realizar a través de formularios electrónicos para que la información registrada sea almacenada en una base de datos digital.

- 2) Registro de denuncias de irregularidades por parte de la población, Este servicio está centrado en los ciudadanos, con el propósito de hacerles partícipes en el monitoreo de obras, incrementando la participación y control social, además este servicio permite el acercamiento del ciudadano con el gobierno, además es un incentivo al uso de las TIC.
  - 3) Administración de la información de la ejecución obras, este es el servicio proporcionado a los encargados de las obras (relación G2E), para permitirles mejorar el manejo de la información de la obra, proporcionando registro para realiza el seguimiento físico y financiero de las obras, así como sus actividades y componentes, de tal manera que la información generada este actualizada y accesible para los diferentes encargados de las obras.
  - 4) Administración de usuarios encargados de la actualización de la información de Obras Públicas. Para permitir la separación de los roles a los diferentes encargados del proyecto que provienen de las diferentes unidades ejecutoras.
- e) Los Trámites, en este componente se tratan de la elaboración de formularios que en este caso serían los informes que se generan de la supervisión de la obra.

A continuación (ver figura 21), se presenta el modelo propuesto, representando las relaciones de GE con servicios centrados en el ciudadano y en los encargados de proyectos, además de los elementos básicos del Gobierno autónomo departamental de La Paz.

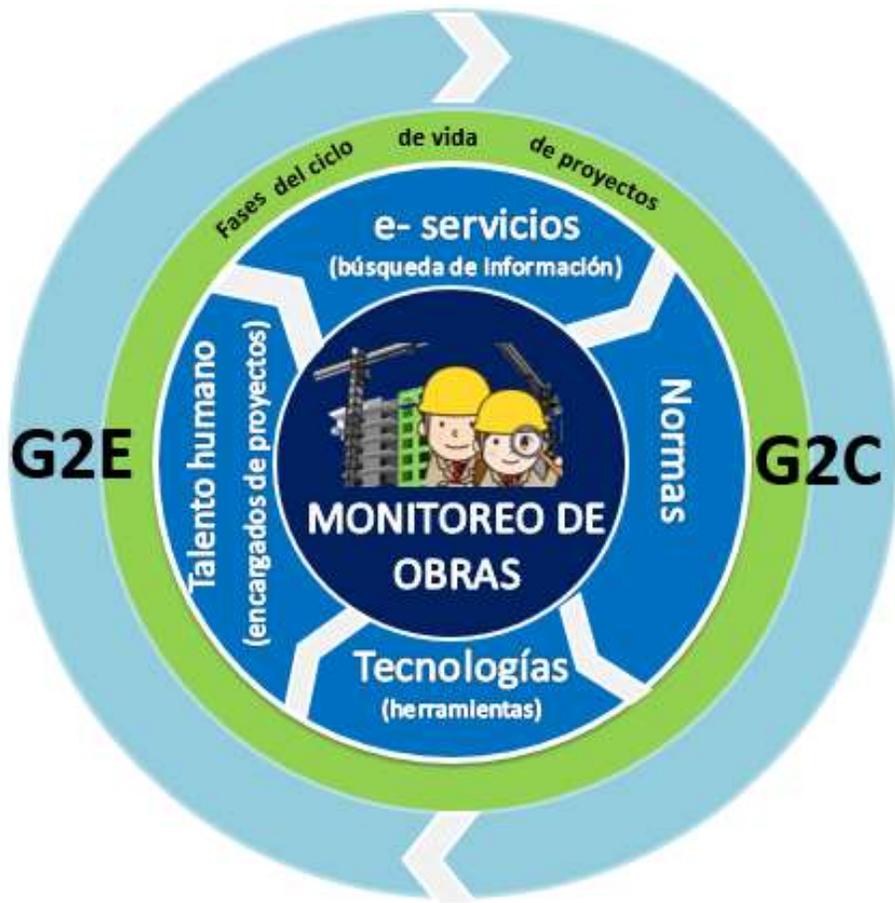


Figura 21. Componentes del modelo de monitoreo de obras con enfoque de Gobierno Electrónico



# CAPÍTULO V

## DISEÑO DEL PROTOTIPO

### **Resumen**

*A partir de este punto se encontrará información acerca de las características del producto software, los requerimientos, las interfaces de usuarios y del sistema, las características de los usuarios y la descripción de los requerimientos; con el objetivo de diseñar y desarrollar un prototipo que permitirá administrar, y consultar la información de las obras del Departamento de La Paz para realizar el monitoreo de las mismas.*

### **5.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS**

#### **5.1.1. Actores**

El prototipo contemplará los siguientes actores:

- a) **Administrador de la aplicación.** Usuario con gran conocimiento en el manejo del sistema con una previa capacitación por parte de la entidad. Es la persona encargada de la gestión de usuarios al interior del sistema, con gran responsabilidad sobre los criterios de permisos y roles sobre los usuarios.
- b) **Encargado del proyecto.** Profesional técnico registrado en el sistema, encargado de gestionar la información de los proyectos, realizar el registro de la información de un nuevo proyecto y el registro de la programación física y financiera del proyecto; además actualiza la información del avance de las actividades del proyecto que conforman la reprogramación física, y genera los reportes de avance de actividades del proyecto.
- c) **Técnico de finanzas.** Es el profesional técnico registrado en el sistema, encargado de actualizar la información de la ejecución financiera de un proyecto, de acuerdo al registro de anticipos, garantías y pagos de planillas de avance de obra establecidos en el contrato del proyecto.
- d) **Supervisor de obra.** Es un usuario registrado en el sistema, que validará toda la información registrada por la empresa, además registrará informes de supervisión y se encargará de actualizar la información de un proyecto mediante fotografías.

- e) **Fiscal.** Persona responsable de validar toda la información registrada por el supervisor.
- f) **Visitante.** Persona no registrada, es decir, que no cuenta con una identificación ni una contraseña para acceso a la aplicación, podrá navegar en la aplicación y consultar información acerca de las obras publicas.

### 5.1.2. Requerimientos funcionales

Los requerimientos para la implementación del prototipo del Modelo de Monitoreo de obras, para la prestación de servicios de información; son los siguientes:

#### a) Visitante

R1. La aplicación, permitirá realizar consultar la información de las obras.

R1.1 Búsqueda de la información de las obras por filtros:

- Por municipio.
- Por tipo de sector de obra (Agricultura, educación, caminos, salud, energía, transporte, entre otros).
- Por estado de obra (aprobadas, en ejecución, paralizada, finalizada).

R2. Visualizar en un mapa la ubicación de las obras gestionadas por el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.

R2.1 La aplicación contará con un visor del mapa del departamento de La Paz, en el cual se visualizará la ubicación geográfica de cada una de las obras aprobadas, en ejecución, paralizadas o culminadas de la Gobernación del Departamento de La Paz, de acuerdo al sector al que pertenece.

R2.2 La Aplicación permitirá la navegación como acercar mapa, alejar mapa y desplazamiento del mapa.

R3. Ver la información de una obra.

R3.1 Cada obra (que se encuentre sobre el mapa o como parte de una lista), al ser seleccionada con un click, mostrará en otra pantalla la siguiente información:

- Código de la obra

- Entidad ejecutora
- Nombre de la obra
- Contratista
- Responsables de la obra
  - Fiscal de obra
  - Supervisor de obra
- Fecha de inicio
- Fecha de culminación
- Cronograma de avance de la obra
  - Fecha de inspección
  - Resumen Inspección realizada

R3.2. Cada obra, contará con una barra de porcentaje de avance físico (alerta temprana) que cambie de color de acuerdo al porcentaje de avance:

- Verde, si el avance de la obra es del 100%, la obra ha llegado a su culminación por lo tanto la obra está en posición de ser inaugurada.
- Amarillo, si el porcentaje de avance de obra está entre 61% y 99%.
- Naranja, si el porcentaje de avance de obra está entre 26% y 60%.
- Rojo, si el porcentaje de avance de obra está entre 0% y 25%.

R4. Denunciar irregularidades de una obra

R4.1 La aplicación debe contemplar un formulario para denunciar irregularidades de una obra, donde el usuario ingresará su número de carnet de identidad, el detalle del reclamo de la obra y de manera opcional podrá subir una foto referente a su reclamo.

R5. La aplicación permitirá que cualquier persona que tenga algún tipo de responsabilidad sobre el proyecto, se autentifique, se solicitará su nombre de usuario (login) y la palabra clave de acceso (password).

**b) Administrador de la aplicación**

R6. La aplicación debe permitir la gestión de usuarios del sistema.

**c) Encargado del proyecto**

R7. La aplicación debe permitir el registro de las obras

R8. La aplicación debe permitir la gestión de programación física y financiera.

R8.1 La aplicación debe permitir la creación de actividades para conformar la programación de la ejecución física.

R8.2 La aplicación debe permitir la reprogramación de actividades, para conformar la reprogramación de la ejecución física.

**d) Técnico de finanzas**

R8.3 La aplicación contará con un formulario para el registro de componentes de una obra para conformar la programación de la ejecución de la caja.

R8.4 La aplicación debe permitir la reprogramación de componentes. Para conformar la reprogramación de la ejecución física.

R.9 La aplicación debe contemplar un formulario para el registro de contratos

R 10 La aplicación debe permitir registrar los informes de supervisión.

**e) Supervisor de obra**

Actualizar la información de una obra.

R11 Podrá actualizar la información acerca del estado actual de las obras mediante fotos para la opinión pública.

**f) Fiscal**

Aprobar la información a volver pública.

R12 Aprobará la publicación de las fotos proporcionadas por el *supervisor*.

**5.2. MODELO DE CASOS DE USO**

En la figura 22 se presenta la manera en la que los actores interactúan con la Aplicación Web en un caso de uso general.

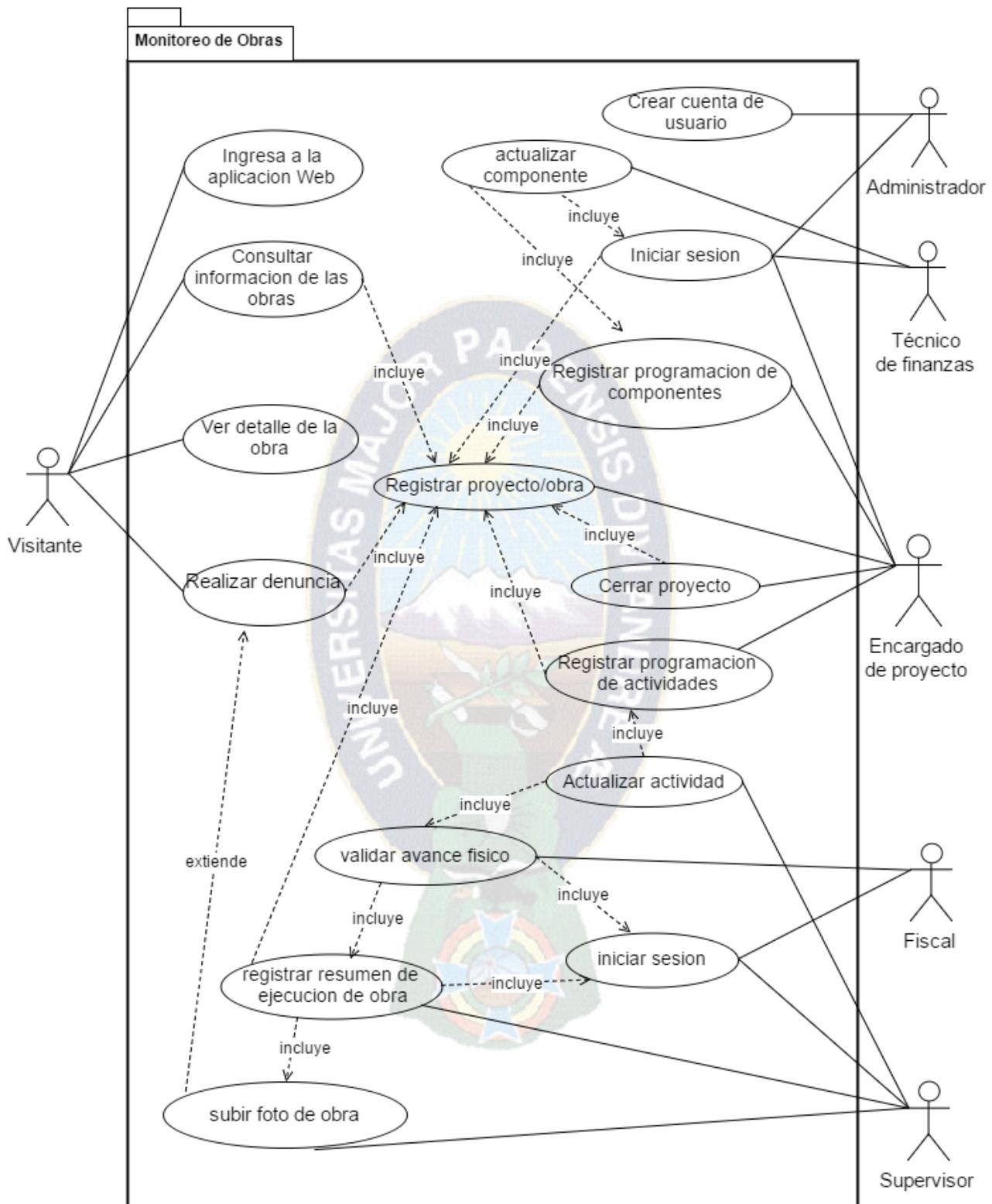


Figura 22. Diagrama de casos de uso general de la aplicación Web

Para detallar los casos de uso presentados en la figura 19, se hará uso de los diagramas de casos de uso extendidos. A continuación, se detallan los casos de uso del administrador de la aplicación Web.

**Tabla 14. Caso de Uso - Iniciar Sesión**

<b>Caso de uso 1</b>	<b>Iniciar Sesión</b>
<b>Descripción</b>	El administrador, el encargado de proyecto, el supervisor o el fiscal, proporcionan su respectivo nombre de usuario y su contraseña para que sea autenticado por la aplicación.
<b>Precondición</b>	Debe tener acceso a Internet Deben tener creada una cuenta de usuario
<b>Actores</b>	Administrador, Usuario de la unidad administrativa, Usuario de la unidad ejecutora, Supervisor, Funcionario.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresa a la aplicación Web</li> <li>2. Ingresa su nombre de usuario y su contraseña y envía los datos</li> <li>3. La aplicación valida los datos</li> <li>4. La aplicación autentica al administrador, al Usuario de la unidad administrativa, al usuario de la unidad ejecutora, al supervisor o al funcionario.</li> <li>5. Se redirecciona a la página principal de la aplicación Web y se muestran diferentes opciones para cada usuario autenticado.</li> </ol>
<b>Flujos Alternos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Usuario no Autenticado: Error en el nombre de usuario o contraseña por lo que la aplicación no identifica al usuario.</li> <li>5. Se vuelve a cargar la página</li> </ol>
<b>Post-condición</b>	Inicio de sesión exitoso
<b>Incluye</b>	--
<b>Extiende</b>	--

**Tabla 15. Caso de Uso - crear cuentas de Usuario**

<b>Caso de uso 2</b>	<b>Crear cuenta de usuario</b>
<b>Descripción</b>	El usuario Administrador desea crear una nueva cuenta de usuario a petición de un usuario.
<b>Precondición</b>	Iniciar sesión en la aplicación Web
<b>Actores</b>	Administrador, Usuario de la unidad administrativa, Usuario de la unidad ejecutora, Supervisor, Funcionario.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La página principal de la aplicación Web muestra la opción Usuarios.</li> <li>2. El administrador selecciona la opción usuarios donde se desplegará la lista de todos los usuarios de la aplicación.</li> <li>3. Se mostrará la opción Crear cuenta Usuario</li> <li>4. El administrador selecciona la opción Crear Usuario</li> <li>5. La aplicación mostrara un formulario para llenar los datos del nuevo usuario.</li> <li>6. El administrador llena el formulario y lo guarda.</li> <li>7. La aplicación se actualiza, y muestra la lista de usuarios más el usuario creado.</li> </ol>
<b>Flujos alternos</b>	6. El administrador introduce datos no permitidos en el formulario.
<b>Post-condición</b>	Creación de una nueva cuenta de Usuario

El detalle de los casos de uso del visitante se muestra a continuación:

**Tabla 16. Caso de Uso - Ingresar a la Aplicación Web**

<b>Caso de uso</b>	Ingresar a la Aplicación Web
<b>Descripción</b>	El actor Accede a la aplicación Web
<b>Actores</b>	El visitante
<b>Precondición</b>	Tener acceso a Internet
<b>Flujo normal</b>	1. El usuario busca en el navegador de su preferencia, digita la url de la aplicación Web 2. El usuario observa la página principal de la Aplicación
<b>Flujos alternos</b>	Si no se visualiza la página de inicio, recargar la pagina Verificar la conexión a Internet.

**Tabla 17. Caso de Uso - Consultar la información de las Obras**

<b>Caso de uso</b>	<b>Consultar la información de las obras</b>
<b>Descripción</b>	El actor realiza consultas acerca de la información de las obras de acuerdo a diferentes filtros que muestra la aplicación
<b>Actores</b>	El visitante
<b>Precondición</b>	Ingresar a la aplicación
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor está en la página principal de la aplicación Web</li> <li>2. El actor podrá realizar consultas por medio de una opción que ofrece la aplicación Web. <ul style="list-style-type: none"> <li>- La aplicación muestra los diferentes filtros de consulta: por código, único de obra, por municipio, por tipo de sector de obra (Agricultura, educación, salud, energía, transporte, entre otros) por estado de obra (aprobadas, en ejecución, paralizada, finalizada, inauguradas)</li> </ul> </li> <li>3. El actor escoge uno de los filtros, y de acuerdo a esto actúa de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Por municipio</u>: La aplicación muestra una lista de los municipios del departamento de La Paz, El actor elegirá un municipio y se muestran todas las obras que se estén ejecutando en el municipio indicado.</li> <li>- <u>Por tipo de sector de obra (Agricultura, educación, salud, energía, transporte, entre otros)</u>: la aplicación muestra una lista de los tipos de obras, el actor elegirá un tipo y se muestran todas las obras del tipo seleccionado.</li> <li>- <u>Por estado de obra (aprobadas, en ejecución, paralizada, finalizada, inauguradas)</u>: La aplicación muestra una lista de posibles estados de las obras, el actor escoge un estado, y se muestran todas aquellas obras que se encuentren en el estado indicado.</li> </ul> </li> <li>4. La aplicación muestra el resultado de una consulta en una lista con la opción de ser visualizada en un mapa.</li> <li>5. El actor observa diferentes listas que se muestra como resultado.</li> </ol>
<b>Flujos alternos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. En cualquiera de los filtros escogidos, si el actor deja campos vacíos, entonces no hay resultado.</li> <li>5. El actor elige la opción de visualizar su consulta en un mapa.</li> </ol>

**Tabla 18. Caso de Uso - Ver la información de una Obra**

<b>Caso de uso</b>	<b>Ver el detalle de una obra</b>
<b>Descripción</b>	El actor al seleccionar una obra, se muestra en otra pantalla el detalle de la información de la obra.
<b>Actores</b>	El visitante
<b>Precondición</b>	Ingresar a la aplicación Web
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor visualiza una lista de obras, donde cada una cuenta con la opción “Detalle”, el usuario presiona esta opción.</li> <li>2. Se muestra en otra pantalla, dentro de la aplicación, la siguiente información de una obra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de la obra</li> <li>• Entidad ejecutora</li> <li>• Nombre de la obra</li> <li>• Fotografía de la Obra</li> <li>• Responsables de la obra <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratista</li> <li>- Fiscal de obra</li> <li>- Supervisor de obra</li> </ul> </li> <li>• Fecha de inicio de ejecución</li> <li>• Fecha de culminación</li> <li>• Avance de la obra <ul style="list-style-type: none"> <li>- Barra para la representación de avance financiero (presupuesto que se va ejecutando).</li> <li>- Barra para la representación del porcentaje de avance físico de la obra.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>
<b>Flujos alternos</b>	--

**Tabla 19. Caso de Uso - Realizar denuncia**

<b>Caso de uso</b>	<b>Realizar denuncia</b>
<b>Descripción</b>	El actor, tiene la opción de denunciar cualquier irregularidad que observe respecto de una obra
<b>Actores</b>	El visitante
<b>Precondición</b>	Ingresar a la aplicación Web. Que existan obras registradas
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor visualiza una lista de obras, donde cada una cuenta con la opción “Denunciar”, el usuario presiona esta opción.</li> <li>2. Se muestra en otra pantalla, dentro de la aplicación, un formulario con la siguiente información a llenar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carnet de Identidad</li> <li>- Nombre</li> <li>- Observación a la obra</li> </ul> </li> </ol> <p>El actor presiona el botón “enviar”, con el cual se guarda su denuncia.</p>
<b>Flujos alternos</b>	--

**Tabla 20. Caso de Uso - Subir foto de obra**

<b>Caso de uso</b>	<b>Subir foto de obra</b>
<b>Descripción</b>	El actor, tiene la opción de subir fotos de una obra durante una denuncia o durante la realización del resumen de la obra.
<b>Actores</b>	El visitante, el supervisor
<b>Precondición</b>	Ingresar a la aplicación Web. Que existan obras registradas
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor al visualizar el formulario de denuncia o el formulario de resumen de obra, cuenta con un botón que dice “Subir foto”</li> <li>2. El actor presiona el botón “Subir foto”, y como efecto se abre el explorador de archivos del sistema. Donde se puede elegir la foto que se desea subir.</li> <li>3. El actor selecciona la foto a subir</li> <li>4. La foto se sube a la página.</li> </ol>
<b>Flujos alternos</b>	--

Las descripciones de los casos de uso del Encargado del proyecto se presentan a continuación:

**Tabla 21. Caso de Uso - Registrar proyecto/obra**

<b>Caso de uso</b>	<b>Registrar Proyecto/obra</b>
<b>Descripción</b>	El actor, realiza el registro de un nuevo proyecto
<b>Actores</b>	El encargado del proyecto
<b>Precondición</b>	Ingresar a la aplicación Web. Iniciar sesión
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor selecciona la opción “crear”</li> <li>2. Se despliega un formulario para realizar el registro de un proyecto, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>– nombre</li> <li>– descripción</li> <li>– código sisin,</li> <li>– objetivo</li> <li>– problemática</li> <li>– costo total programado,</li> <li>– costo total vigente,</li> <li>– avance financiero acumulado,</li> <li>– avance fis acumulado,</li> <li>– fecha inicio programado,</li> <li>– fecha final programado,</li> <li>– fecha inicio ejecutado,</li> <li>– fecha final ejecutado,</li> <li>– localización</li> <li>– sector,</li> <li>– sub sector,</li> <li>– sub sector económico,</li> <li>– estado,</li> <li>– etapa,</li> </ul> </li> <li>3. El actor presiona el botón “Guardar”.</li> <li>4. El actor visualiza el mensaje Proyecto guardado exitosamente.</li> </ol>
<b>Flujos alternos</b>	--

**Tabla 22. Caso de Uso - Registrar programación de componentes**

<b>Caso de uso</b>	<b>Registrar programación de componentes</b>
<b>Descripción</b>	El actor registra componentes para la conformación de la programación de componentes, o mejor conocido como la programación de caja
<b>Actores</b>	El encargado de proyecto
<b>Precondición</b>	Ingresar a la aplicación Web. Que existan obras registradas
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor selecciona una obra la cual tiene la opción “crear componente”.</li> <li>2. El actor selecciona la opción “crear componente”.</li> <li>3. Se despliega un formulario para la creación de un componente, con la siguiente información a llenar: <ul style="list-style-type: none"> <li>– organismo</li> <li>– componente</li> <li>– acumulado de gestión</li> <li>– tipo</li> </ul> </li> <li>3. El actor presiona el botón “Guardar”.</li> <li>4. El actor visualiza el mensaje “Componente guardado exitosamente”.</li> </ol>
<b>Flujos alternos</b>	--

**Tabla 23. Caso de Uso - Registrar programación de actividades**

<b>Caso de uso</b>	<b>Registrar programación de actividades</b>
<b>Descripción</b>	El actor registra actividades para la conformación de la programación de actividades, o mejor conocido como la programación física
<b>Actores</b>	El encargado del proyecto
<b>Precondición</b>	Ingresar a la aplicación Web. Que existan obras registradas
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor selecciona una obra la cual tiene la opción “crear actividad”.</li> <li>2. El actor selecciona la opción “crear actividad”.</li> <li>3. Se despliega un formulario con la siguiente información a llenar: <ul style="list-style-type: none"> <li>– nombre actividad</li> <li>– precedencia</li> <li>– duración</li> <li>– costo</li> <li>– ponderador</li> <li>– porcentaje ponderador</li> <li>– fecha de inicio</li> <li>– fecha final</li> <li>– indicador físico unidad</li> <li>– indicador físico cantidad</li> <li>– riesgo</li> </ul> </li> <li>3. El actor presiona el botón “Guardar”.</li> <li>4. El actor visualiza el mensaje “Componente guardado exitosamente”.</li> </ol>
<b>Flujos alternos</b>	--

**Tabla 24. Caso de Uso - Cerrar proyecto**

<b>Caso de uso</b>	<b>Cerrar proyecto</b>
<b>Descripción</b>	El actor, cambia el estado de una obra de “ejecución” a culminado, a esto se le conoce mejor como cierre del proyecto.
<b>Actores</b>	El encargado del proyecto
<b>Precondición</b>	Ingresar a la aplicación Web.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El actor visualiza un mensaje que le indica que un proyecto tiene un porcentaje de ejecución física y financiera del 100%, este mensaje tiene la opción “cerrar proyecto” o “ignorar”.</li> <li>5. El actor presiona el botón “cerrar proyecto”</li> <li>6. El actor visualiza el mensaje “Cierre de proyecto exitoso”</li> </ol>
<b>Flujos alternos</b>	--

En las tablas 24, 25 y 26, y en la tabla 27 se encuentran las descripciones de los casos de uso del técnico legal, del supervisor y del fiscal respectivamente.

**Tabla 25. Caso de Uso - Actualizar componente**

<b>Caso de uso</b>	<b>Actualizar componente</b>
<b>Descripción</b>	El actor actualiza la información de un componente, para conformar la reprogramación de componentes o reprogramación de caja.
<b>Actores</b>	El técnico de finanzas
<b>Precondición</b>	Ingresar a la aplicación Web. Que existan obras registradas
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. El actor visualiza la lista de proyectos, donde cada proyecto cuenta con la opción programación.</li> <li>8. El actor selecciona la opción “financiera”</li> <li>9. El actor visualiza la lista de componentes del proyecto donde cada componente tiene la opción editar.</li> <li>10. El actor selecciona el componente a actualizar y presiona el botón “editar”</li> <li>11. La aplicación muestra un formulario con la información del componente que será actualizado.</li> <li>12. El actor presiona el botón “guardar”.</li> <li>13. El actor visualiza el mensaje “Actualización exitosa”</li> </ol>
<b>Flujos alternos</b>	--

**Tabla 26. Caso de Uso - Actualizar actividad**

<b>Caso de uso</b>	<b>Actualizar actividad</b>
<b>Descripción</b>	El actor actualiza la información de una actividad, para conformar la reprogramación de actividades o reprogramación física.
<b>Actores</b>	El supervisor
<b>Precondición</b>	Ingresar a la aplicación Web.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. El actor visualiza la lista de proyectos, donde cada proyecto cuenta con la opción programación.</li> <li>15. El actor selecciona la opción “física”</li> <li>16. El actor visualiza la lista de actividades del proyecto donde cada actividad tiene la opción editar.</li> <li>17. El actor selecciona la actividad a actualizar y presiona el botón “editar”</li> <li>18. La aplicación muestra un formulario con la información de la actividad que será actualizada.</li> <li>19. El actor presiona el botón “guardar”.</li> <li>20. El actor visualiza el mensaje “Actualización exitosa”</li> </ol>
<b>Flujos alternos</b>	--

**Tabla 27. Caso de Uso - Registrar resumen de ejecución de obras**

<b>Caso de uso</b>	<b>Registrar resumen de ejecución de obras</b>
<b>Descripción</b>	El actor debe realizar el resumen de ejecución de una obra, para hacer de este resumen información pública.
<b>Actores</b>	El supervisor
<b>Precondición</b>	Ingresar a la aplicación Web.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>21. El actor visualiza la lista de proyectos donde cada uno cuenta con la opción “resumen”.</li> <li>22. El actor selecciona la opción “resumen”</li> <li>23. El actor visualiza un formulario con los siguientes campos: descripción, fecha y la opción subir foto (esto es opcional).</li> <li>24. El actor llena el formulario y presiona la opción guardar.</li> <li>25. El actor visualiza el mensaje “Guardado exitosamente”</li> </ol>
<b>Flujos alternos</b>	--

**Tabla 28. Caso de Uso - Validar avance físico**

<b>Caso de uso</b>	<b>Validar avance físico.</b>
<b>Descripción</b>	El actor valida la información proporcionada por el supervisor.
<b>Actores</b>	El fiscal
<b>Precondición</b>	Ingresar a la aplicación Web.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor visualiza la lista de proyectos donde cada proyecto cuenta con la opción “resumen” y la opción “programación”</li> <li>2. El actor selecciona la opción “resumen”</li> <li>3. El actor visualiza un el detalle del resumen de avance de la obra.</li> <li>4. El actor llena el formulario y presiona la opción aceptar.</li> <li>5. El actor visualiza el mensaje “Este resumen se publicará” con las opciones Sí y No.</li> <li>6. El actor selecciona la opción Si y la información se muestra en la página principal de la aplicación Web.</li> </ol>
<b>Flujos alternos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 El actor selecciona la opción programación y visualiza todas las actualizaciones de las actividades realizadas por el supervisor donde cada actividad tiene las opciones rechazar o aceptar.</li> <li>1.2 El actor acepta la actividad.</li> <li>1.3 El actor visualiza el mensaje “esta información se hará pública ante los encargados de proyectos” con las opciones sí y no (si la selección es No, entonces saltar al flujo de proceso alternativo 6.1)</li> <li>6.1. Si la opción es No entonces se notifica al supervisor que su información ha sido rechazada.</li> </ol>

### 5.3. MODELO DE CONTENIDO

El diagrama de clases se ilustra en la Figura 23, es un diagrama basado en UML, se realizó con base al diagrama de casos de uso, anteriormente presentado. En este diagrama se observa la relación que existe entre los diferentes objetos que componen el modelo.

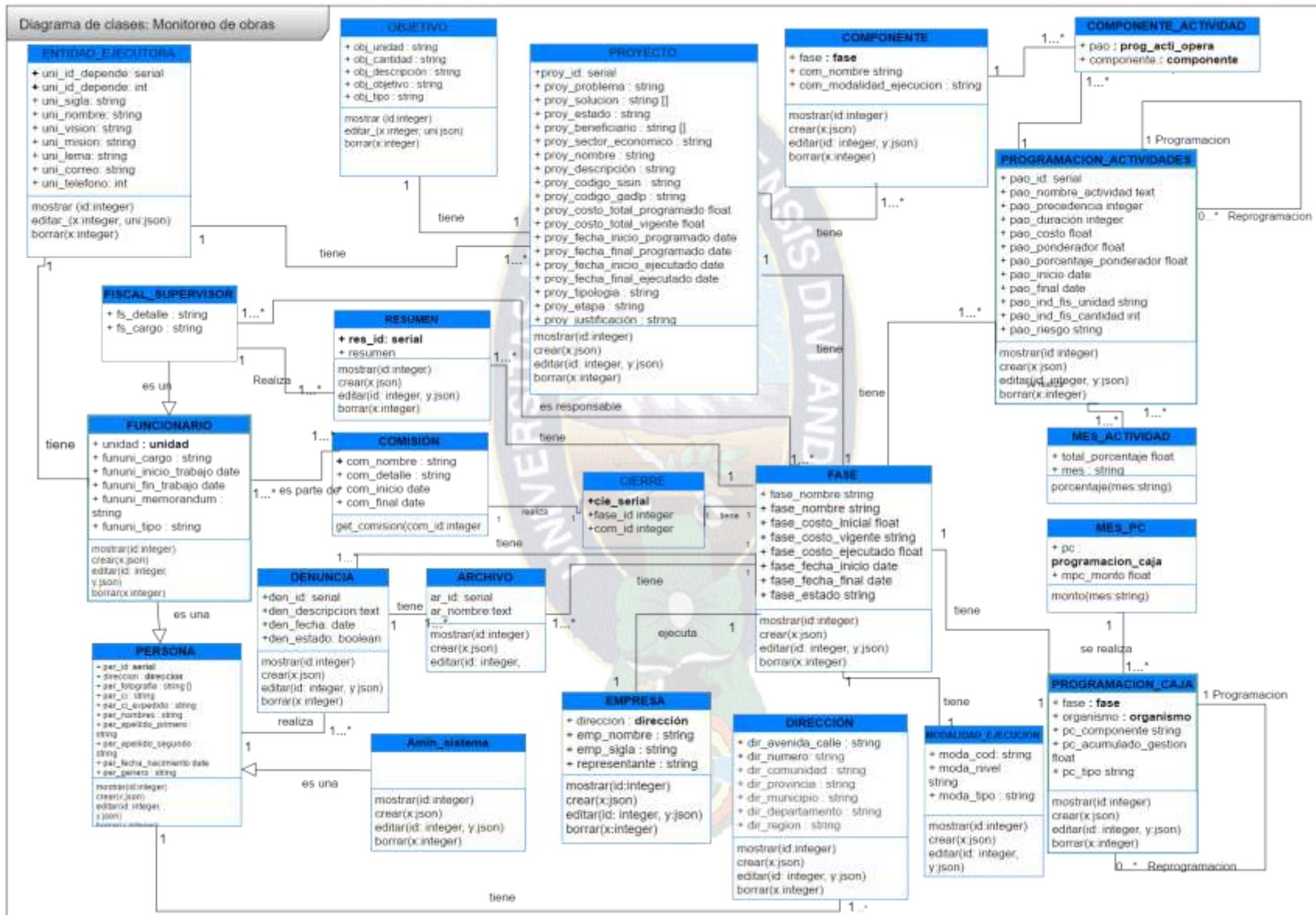


Figura 23. Diagrama de clases para el monitoreo de obras

### 5.3.1. Estilo de arquitectura

El modelo de distribución de Software Como Servicio SaaS y el estilo de arquitectura REST, permite a los clientes interactuar con las aplicaciones de SaaS mediante solicitudes y respuestas a través de internet. La Figura 24 ilustra la interoperabilidad entre los servicios web, la aplicación y el almacenamiento con SaaS.

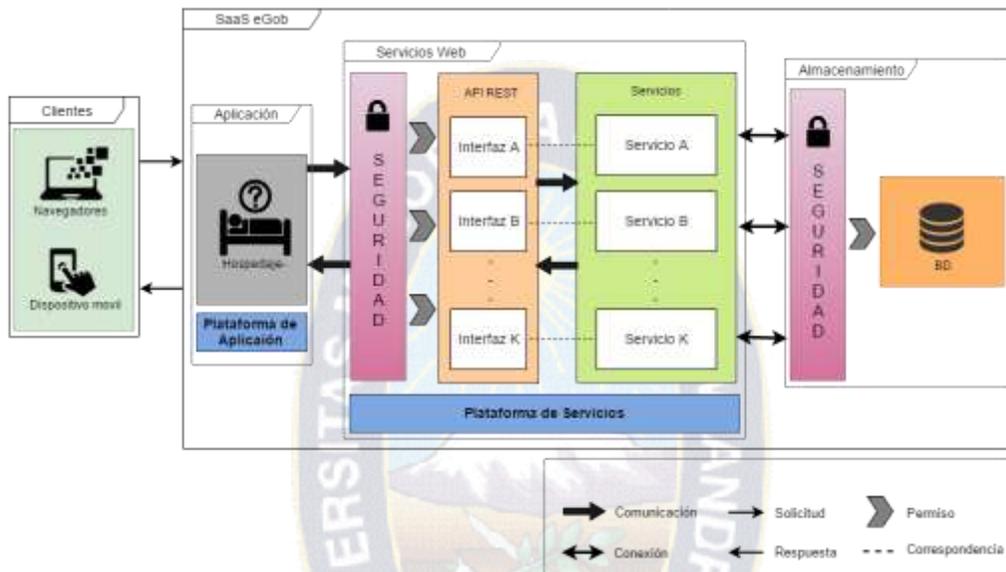


Figura 24. Arquitectura tecnología

En la anterior figura se observa la adopción de REST la cual está dividida en cuatro capas abstractas, las cuales son: clientes, aplicaciones, servicios Web y almacenamiento.

- Cliente, aquello que consume los servicios que proveen bajo el modelo SaaS, estos pueden ser navegadores Web, dispositivos móviles entre otros. En este caso se considera como clientes a los establecimientos de salud y a la población en general.
- Aplicaciones, que agrupan al conjunto de aplicaciones software que serán accedidos a través de los clientes, y pueden ser aplicaciones Web o móviles. En esta capa se emplea las herramientas de AngularJS, HTML5, CSS y JS.
- Servicios Web, agrupa al conjunto de funcionalidades y servicios desarrollados con base a la arquitectura REST, dichos servicios tienen la capacidad de comunicarse a través de solicitudes y respuestas entre servicios, procesan peticiones de la capa de aplicaciones y se comunican con la capa de almacenamiento de datos. Para desarrollar los servicios en la Aplicación Web se emplea la herramienta de Laravel.

- Almacenamiento de datos, agrupa al conjunto de datos y operaciones sobre dichos datos, los cuales deben ser capaces de ser gestionados bajo el modelo relacional y no relacional. Para el desarrollo del prototipo se emplea como gestor de Base de Datos Postgre.

Los clientes son entidades que no poseen ninguna funcionalidad desde el enfoque de SaaS, puesto que son simplemente consumidores de los servicios que el proveedor ofrece.

#### 5.4.MODELO DE NAVEGACIÓN

El modelo de navegación permite ilustrar la relación de las páginas y el modo en el cual permite la exploración de la Aplicación Web y desplazarse a través de ella. Este diagrama se modela con base en el análisis de los requisitos y el modelo de contenido (Guerrero, 2014). A continuación, se presentan los diagramas de navegación para los diferentes usuarios.

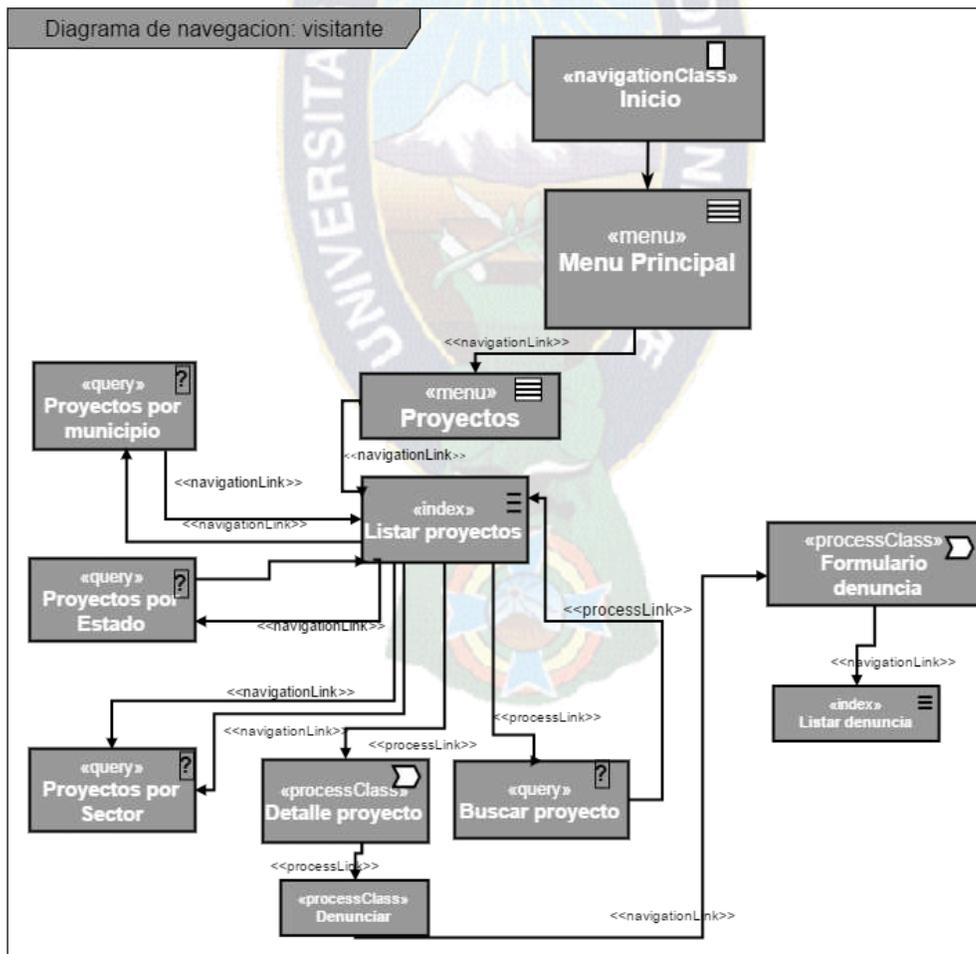


Figura 25. Diagrama de navegación para el visitante  
Fuente: Elaboración con base a (Guerrero, 2014)

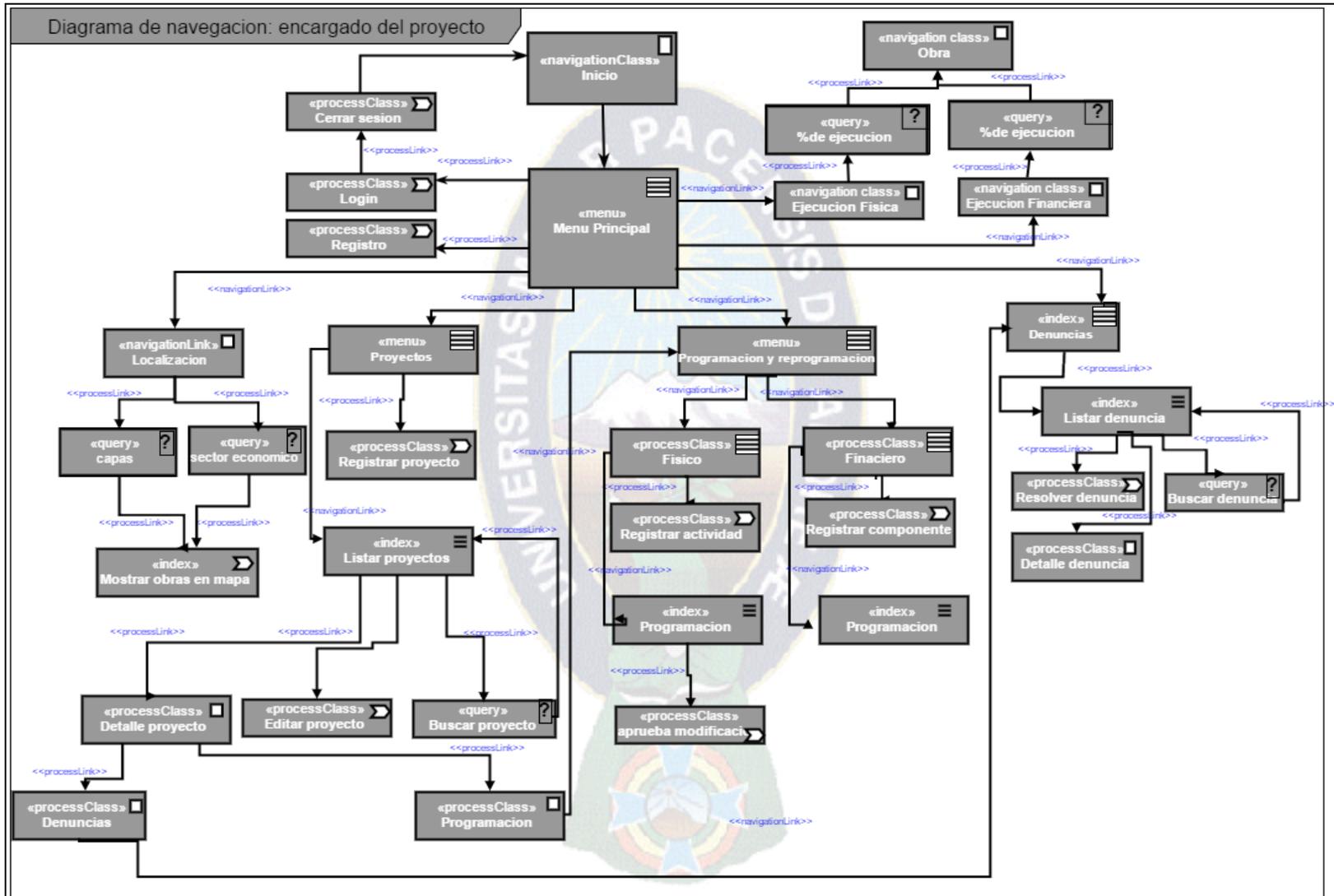


Figura 26. Diagrama de navegación para el encargado del proyecto  
 Fuente: Elaboración con base a (Guerrero, 2014)



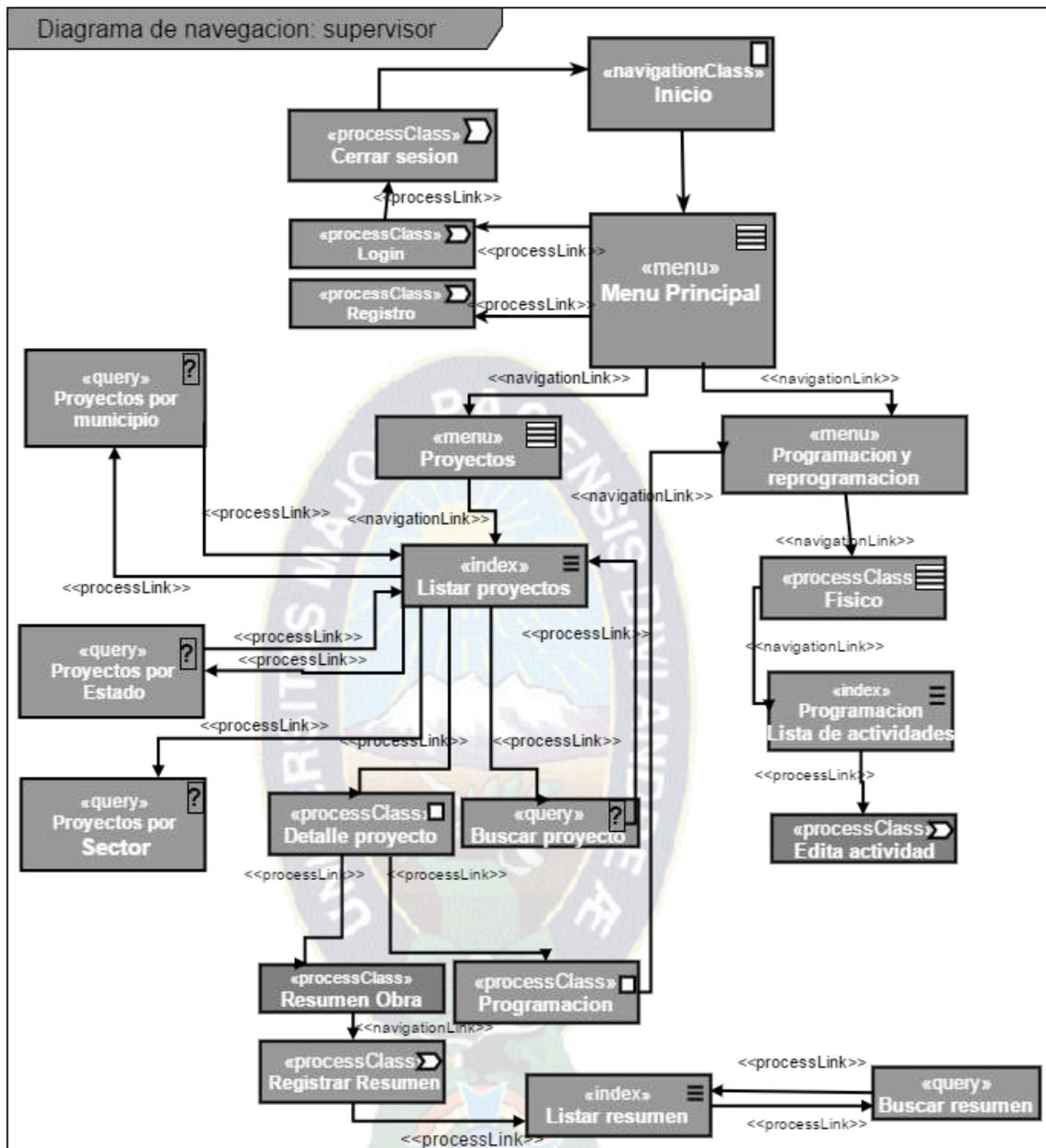


Figura 28. Diagrama de Navegación del supervisor  
Fuente: Elaboración con base a (Guerrero, 2014)

## 5.5. DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO DESARROLLADO

Con base a los modelos desarrollados anteriormente, se construyó el prototipo. En la figura 29, se muestra la ventana inicial para un visitante. Él tiene la opción de listar las obras de acuerdo a municipios, sector económico o estado, además para cada proyecto se tiene las opciones de detalle de la obra y la opción de denunciar obra.

Nro.	Nombre de la Obra	Codigo SIGIN	Total costo programado en Bs	Total costo vigente en Bs	Avance financiero acumulado %	Avance físico acumulado %	Subsector económico	Estado	Etapas	Opciones
21	CONST. PUENTE VEHICULAR HUACHI	902000080000	1340000	1340000	0,282	0,1	PUNTES	INV	CONT.	Detalle
22	APERT. CAMINO PUNJU ESQUINA - TINATA	902000180000	38555743	45528652	0,8996	1	CAMINOS	INV	CONT.	Detalle
23	CONST. ELECTRIFICACION BERENGUELA FASE II	902000450000	8706107	8214631	0,9772	1	ELECTRIFICACIÓN RURAL	INV	CONT.	Detalle
24	CONST. DE POZOS PARA LA DOTACION DE AGUA EN EL DEPTO LA PAZ	902000430000	7038401	7111447	1	1	AGUA PARA CONSUMO HUMANO	INV	CONT.	Detalle
25	REHAB. DE LA GANCHA DE CESPED NATURAL DEL ESTADO HERNANDO SILES	902000300000	7325827	8410991	0,9998	1	DEPORTES	INV	CONT.	Detalle

Figura 29. Ventana inicial del prototipo

La figura 30 muestra el formulario de denuncia por para el visitante.

Figura 30. formulario de denuncia

La opción detalle muestra la información más detallada de una obra, y dirige a la interfaz de la figura 31.

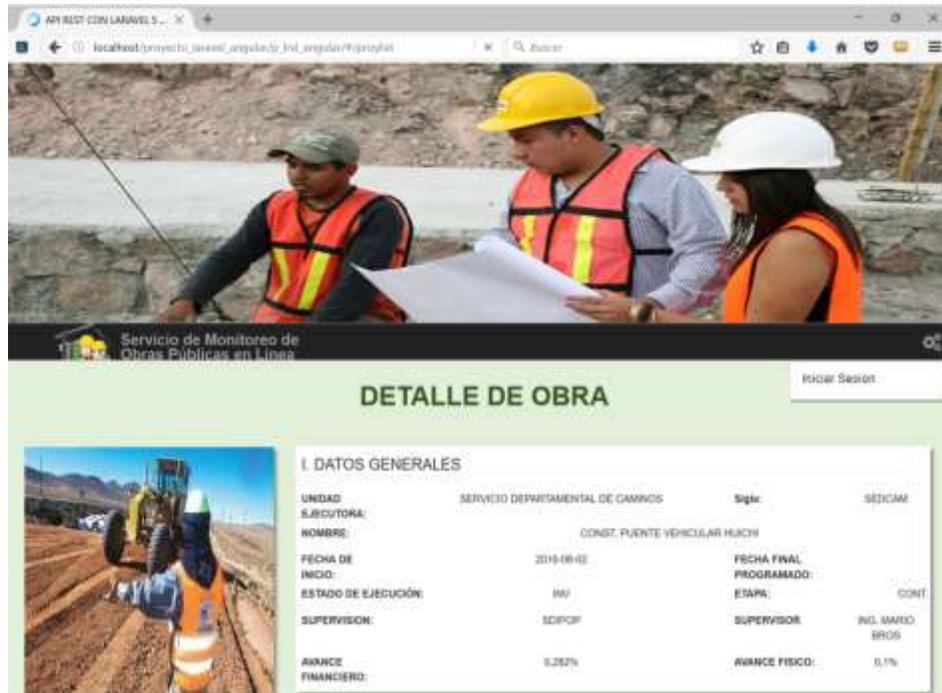


Figura 31. Pantalla de detalle de la obra

Como se observa en la figura 31, al hacer click en el símbolo de la derecha, se tiene la opción de iniciar sesión, para esto es necesario tener creada una cuenta de usuario. Esta opción está destinada para los encargados de proyectos quienes tienen mayores opciones, como crear eliminar modificar. En la figura 32 se muestra la lista de obras con más opciones que las de un visitante.



Figura 32. Vista de un encargado de proyecto

En la figura 33 se muestra el Formulario de registro de proyecto, desde la vista de un encargado de proyecto.

The image shows a web application interface for 'Servicio de Monitoreo de Obras Públicas en Línea'. The main heading is 'NUEVO PROYECTO'. On the left, there is a sidebar menu with a user profile for 'Mario Brosa, Fiscal de Obra'. The menu items are: Inicio, Localización, Ejecución, Proyectos, Contratos, Asesoría, and Usuarios. The main form area contains several input fields: 'Nombre', 'Descripción', 'Código SISN', 'Código Interno', 'Costo Total Programado', 'Proy Costo Total Vigente', and 'Avance Financiero Acumulado'.

Figura 33. Formulario de registro de una obra

## 5.6. PRUEBA DEL PROTOTIPO

Para verificar la funcionalidad del prototipo se realiza pruebas basadas en escenarios con técnicas de caja negra, Pressman (2010) afirma que: “La prueba basada en escenario descubrirá errores que ocurren cuando cualquier actor interactúa con el software... y cuando ocurren errores asociados con una especificación incorrecta, el producto no hace lo que el cliente quiere. Puede hacer lo correcto u omitir funcionalidad importante.”, ya que los usuarios de este sistema son muy variados”.

Para esto se realizará pruebas con el objetivo de asegurar el trabajo apropiado de los requisitos funcionales, la navegación y obtención de resultados.

Donde:

S=satisfactorio

A=Aceptable

N=no aceptable

Para esto se planifica la prueba de los siguientes escenarios:

**Tabla 29. Consultar información de las obras**

Caso de uso: Consultar información de las obras					Rendimiento		
Escenario	Prerrequisitos	Antecedentes	Observaciones	Perfil del usuario	S	A	N
Ingresar a la aplicación Web	Conexión a internet	General mente la información de la obra no está disponible por parte de las unidades que manejan	Ninguna.	Personal encargado de proyectos del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, previamente capacitado	X		
Autenticarse en la aplicación Web	Ser usuario registrado, o no		Ninguna.		X		
Seleccionar obra	ninguna		Ninguna.		X		
Buscar información (por municipio, sector, estado)	ninguna		Ninguna.		X		
Retorno a la página inicial.			Ninguna.		X		

**Tabla 30. Registro de proyecto/obra**

Caso de uso: Registro de Proyecto/obra					Rendimiento		
Escenario	Prerrequisitos	Antecedentes	Observaciones	Perfil del usuario	S	A	N
Ingresar a la aplicación Web	Conexión a internet	Frecuentemente el registro se realiza en Excel, con la aplicación Web algunos datos se llenan más rápido y sin errores.	Ninguna.	Encargado del proyecto previamente e capacitado	X		
Autenticarse en la aplicación Web	Ser usuario registrado		Ninguna.		X		
Seleccionar opción registro nuevo	Tener los permisos necesarios		Ninguna.			X	
Insertar datos	Tener los permisos necesarios		Ninguna.			X	
Retorno a la página inicial.			Ninguna.		X		

**Tabla 31. Realizar denuncia**

Caso de uso: Realizar denuncia					Rendimiento		
Escenario	Prerrequisitos	Antecedentes	Observaciones	Perfil del usuario	S	A	N
Ingresar a la aplicación Web	Conexión a internet	Normalmente se realiza las denuncias por medio de elaboración de cartas	Ninguna.	Persona civil previamente capacitado	X		
Autenticarse en la aplicación Web	no		Ninguna.		X		
Seleccionar opción realizar denuncia	Tener los permisos necesarios		Ninguna.		X		
Insertar datos			Ninguna.		X		
Retorno a la página inicial.			Ninguna.		X		

## 5.7. PRUEBA DE HIPOTESIS

Una prueba de hipótesis es un procedimiento de decisión basado en datos que puede producir una conclusión acerca de algún sistema científico. Una hipótesis estadística es una afirmación o conjetura acerca de una o más poblaciones.

No es posible saber con absoluta certeza la verdad o falsedad de una hipótesis estadística, pues para ello habría que trabajar con toda la población. En la práctica se toma una muestra aleatoria de la población de interés y se utilizan los datos que contiene tal muestra para proporcionar evidencias que confirmen o no la hipótesis. Si la evidencia de la muestra es inconsistente con la hipótesis planteada, entonces ésta se rechaza y si la evidencia apoya a la hipótesis planteada, entonces no se rechaza.

### 5.7.1. Prueba estadísticas

Para la realización de este estudio se aplicaron encuestas a los usuarios del servicio de gobierno electrónico desarrollado a manera de prototipo. Estos usuarios se identifican como “evaluadores”, y son descritos por repartición en la Tabla 30.

**Tabla 32. Evaluadores**  
**Fuente: Estructura Orgánica del GADLP**

No	Repartición de la Gobernación	Interesados	Muestra
1	Servicio Departamental de Salud	22	3
2	Secretaría de Turismo y Culturas	15	2
3	Secretaría de Planificación del Desarrollo	20	3
4	Secretaría de Desarrollo Social y Comunitario	20	3
5	Dirección de Educación	13	2
6	Dirección de Seguridad Ciudadana	14	2
7	Dirección de Transporte y Comunicaciones	12	2
	<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>17</b>

### 5.7.2. Encuesta de pruebas

Objetivo: Determinar las características relevantes de la aplicación Web para la mejora en la realización de tareas frecuentes de las personas respecto al monitoreo de obras públicas del Departamento de La Paz.

**Tabla 33. Cuestionario aplicado a los interesados de la aplicación.**

No	Cuestionario	R1	R2	R3	R4	R5
1	¿La aplicación Web presenta una accesibilidad aceptable?					
2	¿La información que genera la aplicación Web se ajusta a sus propósitos?					
3	¿La aplicación proporciona una información completa?					
4	¿La aplicación permite realizar el monitoreo a la ejecución de actividades de una obra?					
5	¿La aplicación Web presenta una usabilidad aceptable?					

Valores:

R1: Totalmente en desacuerdo

R2: En desacuerdo

R3: No está seguro

R4: De acuerdo

R5: Muy de acuerdo

La encuesta de pruebas fue realizada utilizando escalas de Likert. La escala de Likert se utiliza comúnmente en la investigación por encuesta. A menudo se utiliza para medir las actitudes de los encuestados preguntándoles en qué medida están de acuerdo o en desacuerdo con una pregunta en particular o una declaración. Una escala típica podría ser “muy de acuerdo, de acuerdo, no está seguro, en desacuerdo, totalmente en desacuerdo”. Los datos de una encuesta utilizando la escala de Likert pueden parecer fáciles de analizar, pero hay otras cuestiones importantes a considerar por un analista de datos (Martínez, 2015).

Una vez procesados los resultados de la encuesta, se procede a enunciar la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. En la hipótesis alternativa se plantea usualmente lo que se cree verdadero y en la hipótesis nula lo que se desea rechazar. Para tomar una decisión acerca de un parámetro es necesaria una prueba estadística para cuantificar esta decisión. Esto se logra al establecer primero la distribución muestral que sigue la muestra estadística, es decir la media, y después calcular la prueba estadística apropiada. Esta prueba estadística mide qué tan cerca de la hipótesis nula se encuentra el valor de la muestra. La prueba estadística suele seguir una distribución estadística conocida (normal, t-student, ji cuadrado, etc.)

La distribución apropiada de la prueba estadística se divide en dos regiones: (a) región de rechazo (región crítica), (b) región de no rechazo. Si la prueba estadística cae en la región de no rechazo no se puede rechazar la hipótesis nula y si cae en la región de rechazo, se rechaza la hipótesis nula. Para decidir con relación a la hipótesis nula, primero se tiene que determinar el valor crítico para la distribución estadística de interés. El valor crítico separa la región de no rechazo de la de rechazo (Estuardo, 2012).

El modelo adecuado, de acuerdo a los resultados de la encuesta, aparenta ser la distribución normal de datos. El criterio que se siguió para interpretar los resultados de la encuesta con una escala de Likert de 5 puntos fue: Respuestas mayores o iguales a 4.0 son consideradas como aceptables, y respuestas menores a 4.0 se consideran como no aceptables. Este rango se definió con el propósito de que aquellos elementos de calidad que ofrece la aplicación Web, cuyo valor fuera mayor o igual a 4.0 se consideren como áreas de oportunidad para lograr un nivel más alto de satisfacción en los usuarios de la aplicación Web.

### **Hipótesis**

H<sub>0</sub>: El modelo de Gobierno Electrónico contenido en una aplicación Web para el monitoreo de las obras, aprobadas por el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, no coadyuvara a la mejora del monitoreo de obras.

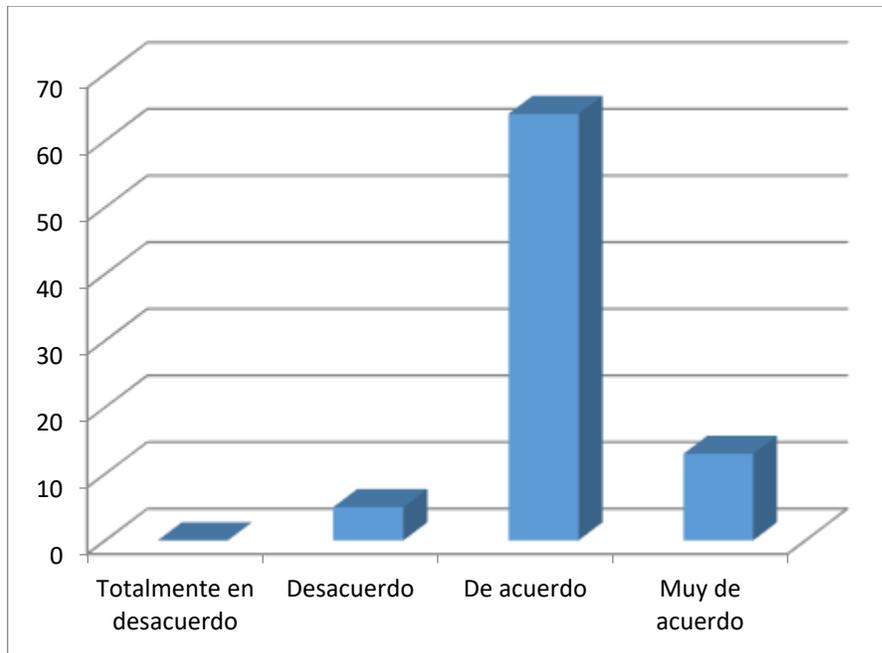
$$H_0: \mu < 4.0$$

H<sub>1</sub>: El modelo de Gobierno Electrónico contenido en una aplicación Web para el monitoreo de las obras, aprobadas por el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, coadyuvara a la mejora del monitoreo de obras.

$$H_1: \mu \geq 4.0$$

### **5.7.3. Análisis de los resultados**

Los resultados de la encuesta aplicada (ver anexo K) pueden ser observados en la Figura 34.



**Figura 34. Resultados de la encuesta de pruebas.**

Para una población con una muestra de 17 evaluadores, el estadístico más apropiado es la prueba  $t$ . Con un valor de significancia de  $\alpha = 0.05$ , y  $n-1$  grados de libertad. El valor de  $t = -1.746$ , de acuerdo a valores en la tabla de valores de probabilidad acumulada para la Distribución  $t$ -Student.

El valor calculado de  $t_c$  es:

$$t_c = (\bar{x} - \mu) / (\sigma / \sqrt{n}) \quad (1)$$

Donde:

$\bar{x}$  = Media del promedio de todos los promedios de todos los usuarios encuestados

$\sigma$  = Desviación estándar

$n$  = número de los encuestados

Del análisis de los datos se encontraron los siguientes valores para la desviación estándar y la media.

$$\bar{x} = 3.929$$

$$\mu = 4.000$$

$$\sigma = 1.464$$

$$n = 17$$

Calculo de  $t_c$ :

$$t_c = (3.929 - 4.0) / (1.464 / \sqrt{17})$$

$$t_c = -0.071 / 0.086$$

$$t_c = -0.82$$

$$-1.746 < -0.82$$

Como el valor encontrado es mayor que el valor de  $t$  en tablas, se acepta la hipótesis alterna “El modelo de Gobierno Electrónico para el monitoreo de obras de la Gobernación de La Paz, permite la mejora en el monitoreo de obras”, por lo cual se rechaza la hipótesis nula.



# CAPITULO VI

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### *Resumen*

*En este capítulo se realiza el análisis final acerca del desarrollo de la tesis, se describen las conclusiones generales, el estado de los objetivos, el estado de la hipótesis y las recomendaciones para emprender trabajos futuros.*

### **6.1. CONCLUSIONES GENERALES**

El presente trabajo plantea un modelo de Gobierno Electrónico para el monitoreo de obras del Departamento de La Paz, tomando como referencia el modelo de análisis de Gobierno Electrónico y como elementos básicos del modelo, los soportes definidos.

### **6.2. ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS**

El cumplimiento de los objetivos específicos se muestra a continuación:

- a) El objetivo “Indagar los procesos de monitoreo de las obras para determinar los principales participantes en este proceso y sus funciones”. Este objetivo se lleva cabo en el Capítulo II, y en sus diferentes apartados; es aquí donde; por medio de entrevistas, normativas y guías, se identifican los procesos, sus participantes y sus funciones.
- b) Respecto al objetivo “Identificar cada uno de los componentes que contendrá el modelo de gobierno electrónico para el monitoreo de obras públicas” es realizado en el Capítulo IV donde se identifican los componentes del proceso de monitoreo y se los combina con los “elementos básicos” del modelo de gobierno electrónico departamental de La Paz.
- c) Se da cumplimiento al objetivo “Aplicar la ingeniería del software para el análisis y diseño de la aplicación Web” en el capítulo V, realizando el análisis de los requerimientos, y los diferentes modelados para el desarrollo del prototipo.
- d) Respecto al objetivo “Construir un prototipo que refleje los servicios del modelo planteado” se elaboró un prototipo que abarca los servicios registros de obras, de

prestación de información y denuncias por parte de la población cuya descripción y capturas de pantalla se describen en el Capítulo V.

- e) Se logra “Probar y verificar el prototipo construido”, dicha prueba se desarrolla en el Capítulo V.

### **6.3. ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE HIPOTESIS**

La hipótesis de la planteada en la presente investigación es la siguiente: “El modelo de gobierno electrónico contenido en una aplicación Web para el monitoreo de las obras, aprobadas por el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, coadyuvara a la mejora del seguimiento de las obras haciendo que su información sea accesible”; que fue demostrada en el Capítulo V, con lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, de tal manera que el prototipo, que refleja algunos servicios del modelo planteado, muestra un alto grado de aceptación en las pruebas de satisfacción.

### **6.4. RECOMENDACIONES**

El modelo de gobierno electrónico para el monitoreo de obras contempla servicios centrados en el ciudadano y en los encargados de proyectos, Para la prestación de dichos servicios se recomienda ser constante; una vez ingresado en la etapa ampliada de gobierno electrónico por parte de las instituciones, es importante mantener la presencia en la Web, para esto no sea una iniciativa del momento.

## REFERENCIAS

### 6.5.Referencias Bibliográficas

- Anselmo (2015). *Sistema para el Control de Avance en Obras de Infraestructura*. Universidad Autónoma de México. México.
- Agostino (2010), *Desarrollo de un Framework Para La Interoperabilidad En Gobierno Electrónico*. Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina.
- Armas, C. & Hidalgo, I. (2012), *Desarrollo e implementación de un Sistema de Información Geográfica para el control y consultas de tramos viales para el ministerio de transporte y Obras Públicas*. Escuela Politécnica del Ejercito, Sangolqui, Ecuador.
- Avalos (2007), *Sistema de información geográfico del control y seguimiento de obras municipales de la Sub-alcaldía de Cotahuma*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Ayala et al. (2004). *Sistema Informático de Monitoreo y Control de Proyectos en la Fundación para la Cooperación y Desarrollo Comunal en el Salvador*. Universidad de El Salvador. El Salvador.
- Cumana, W. y Marval, W. (2009), *Gobierno Electrónico como Herramienta de Gestión Pública en Venezuela*. Elaborado. Universidad de Oriente de Venezuela. Venezuela.
- Ortegón (2013). *Evolución del Impacto de las TIC como Soporte del Gobierno Electrónico en el Ejercicio de la Administración Pública - Caso Colombia*. Bogotá. Colombia.
- Decreto Supremo N° 0181 (2009). Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia, Bolivia, 28 junio 2009.
- Decreto Supremo N° 1793 (2012), Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia, Bolivia, 26 Octubre de 1949.
- Decreto Supremo N° 1793. (2013). Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia, Bolivia, 13 de Noviembre de 2013.
- Silva, M. (2015). *Framework de Gobierno Electrónico Para el Sector Empresarial e Industrial: Una Aproximación Sistemática*. La Paz Bolivia.
- Soto (2012). *Dinámica de Evaluación, Seguimiento y Control de Proyectos de Transporte Vial en la Planificación*. Universidad Nacional de Ingeniería de Perú. Perú.

LINS, Laboratorio de Integración de Sistemas. (11, septiembre 2012). *Web Service*. Montevideo, Uruguay.

Navarro. R. (2006). *REST vs Web Services*. ELP-DSIC-UPV

Woloski, M. (2008), *Aplicaciones de Software como servicio*, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Pressman, R. (2010), *Ingeniería del software*, Mexico: McGrawHill.

## 6.6. Referencias Web

Agencia de Noticias Bolivia ANB. El alcalde de Achocalla rinde un informe de rendición pública de cuentas final (2015, Febrero, 6). *ANBOLIVIA*. Recuperado el 10 de Marzo de 2016, de <http://anbolivia.blogspot.com/2015/02/el-alcalde-de-achocalla-rinde-un.html#!/tcmck>

Quispe J. (2016, Marzo, 10). Avance del 85% en puente Ferrobeni. *La Razón*. Recuperado el 10 de Marzo de 2016, de [http://www.la-razon.com/ciudades/Alcaldia-avance-puente-Ferrobeni\\_0\\_2451354869.html](http://www.la-razon.com/ciudades/Alcaldia-avance-puente-Ferrobeni_0_2451354869.html)

Rivas M. (2015, Octubre, 1). Obras de Escuelas Dignas en El Alto presentan deficiencias. *La Razón*. Recuperado el 10 de Marzo de 2016, de [http://www.la-razon.com/ciudades/El\\_Alto-obras-Escuelas\\_Dignas-deficiencias\\_0\\_2354764531.html](http://www.la-razon.com/ciudades/El_Alto-obras-Escuelas_Dignas-deficiencias_0_2354764531.html)

Belén, A. (2012). Manual de seguimiento y evaluación. Recuperado el 28 de enero de 2016 de [http://probolivia.gob.bo/Docs/institucion/normativa\\_ue/MANUAL\\_SISTEMA\\_SEGUIMIENTO\\_PROBOLIVIA.pdf](http://probolivia.gob.bo/Docs/institucion/normativa_ue/MANUAL_SISTEMA_SEGUIMIENTO_PROBOLIVIA.pdf)

CLAD, & DESA. (2003). Carta Iberoamericana de la Función Pública. Recuperado el 30 de noviembre de 2015, de [https://www.google.com.bo/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=Web&cd=4&ad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjti-gyLfJAhXM7SYKHT3mBcIQFggsMAM&url=http%3A%2F%2Fobservatorioserviciospublicos.gob.do%2Fbaselegal%2Fcarta\\_iberamericana\\_de\\_calidad.pdf&usq=AFQjCNFUDUaKZ0weRfQq](https://www.google.com.bo/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=Web&cd=4&ad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjti-gyLfJAhXM7SYKHT3mBcIQFggsMAM&url=http%3A%2F%2Fobservatorioserviciospublicos.gob.do%2Fbaselegal%2Fcarta_iberamericana_de_calidad.pdf&usq=AFQjCNFUDUaKZ0weRfQq)

CLAD. (2007). Carta Iberoamericana del Gobierno Electrónico. Recuperado el 25 de enero de 2016, de <http://old.clad.org/documentos/declaraciones/cartagobelec.pdf>

CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO. (Febrero de 2009). Obtenido de [http://www.bcb.gob.bo/Webdocs/NUEVA\\_CONSTITUCION\\_POLITICA\\_DEL\\_ESTADO.pdf](http://www.bcb.gob.bo/Webdocs/NUEVA_CONSTITUCION_POLITICA_DEL_ESTADO.pdf)

COPLUTIC. (2015). Plan de Gobierno Electrónico 2015 – 2020, Recuperado el 28 de Noviembre de 2015, de [coplusic.gob.bo: http://coplusic.gob.bo/IMG/pdf/propuesta\\_plan\\_de\\_implementacion\\_de\\_gobierno\\_electronico.pdf](http://coplusic.gob.bo/IMG/pdf/propuesta_plan_de_implementacion_de_gobierno_electronico.pdf)

Caballero, R. (2011), *Introducción a Software como un Servicio (SaaS)*. Recuperado de : <https://navojoait.wordpress.com/2011/04/11/introduccion-a-software-como-un-servicio-saas/>

Chávez, A. (2015), *El modelo SaaS (Software-as-a-Service) o Software como servicio*. Recuperado de: <https://alanchavez.com/saas-software-as-a-service-software-como-servicio/>

Dirección de Comunicación. (30 de Septiembre de 2015). GOBERNACIÓN DE LA PAZ TIENE UNA EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL 55% Y ES EL SEGUNDO DEPARTAMENTO DEL PAÍS QUE TIENE MAYOR AVANCE. Obtenido de Gobierno Autónomo Departamental de La Paz: <http://www.gobernacionlapaz.gob.bo/?p=11904>

Gobernación de La Paz ejecutó 55,17% del presupuesto de inversión pública (2015, Septiembre, 30). *La Razón*. Recuperado el 28 de Noviembre de 2015, de <http://www.boliviaentusmanos.com/noticias/bolivia/173138/gobernacion-de-la-paz-ejecuto-5517-del-presupuesto-de-inversion-publica.html>

Gobernación de la paz tiene una ejecución presupuestaria del 55% y es el segundo Departamento del país que tiene mayor avance. (2015, Septiembre, 30). Recuperado de <http://www.gobernacionlapaz.gob.bo/?p=11904>

Gobierno de Chile (2011). Plan Estratégico Gobierno Electrónico de Chile 2011-2014, Recuperado el 23 de 11 de 2015, de <http://es.slideshare.net/poderopedia/plan-estrategico-gobierno-digital-de-chile-20112014>.

Ley de 8 de agosto de 2011, Ley General de telecomunicaciones, tecnologías de información y comunicación. Recuperado el 28 de Noviembre de 2015, de <http://www.lexivox.org/norms/BO-L-N164.html>

Nueva Constitución Política del Estado (2010). Asamblea Constituyente De Bolivia, La Paz, Bolivia, Marzo de 2010.

ONU (2012), Estudio de las Naciones Unidas sobre el Gobierno Electrónico, 2012, Recuperado de <https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2012-Survey/Complete-Survey-Spanish-2012.pdf>

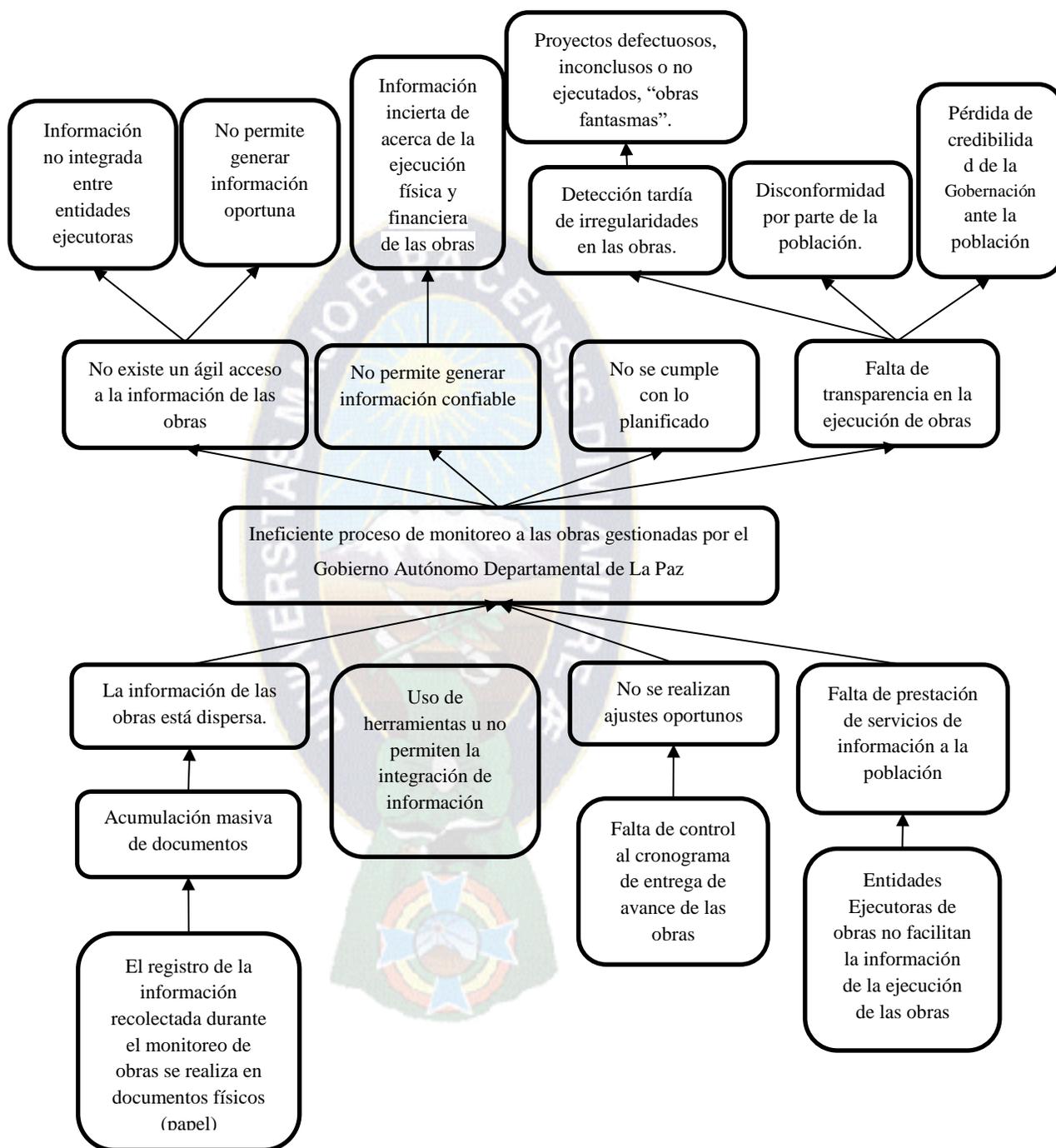
- Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Consultado en <http://dle.rae.es/?id=bw6iSVj>
- RED GEALC. (2008). *De la teoría a la práctica: Cómo implementar con éxito el Gobierno Electrónico*. Recuperado el 29 de enero del 2016 <http://redgealc.org/download.php?len=es&id=1502&nbre=frick.pdf&ti=aplicacion/pdf&tc=Contenidos>.
- Rocha, R. A. (15 de 04 de 2015). Recuperado de <http://www.adsib.gob.bo/adsibnueva/adm/imgnoticia/estrategia.pdf>
- IFAP-UNESCO. (s.f.). Recomendaciones para la implementación de Gobierno Electrónico en Bolivia, Recuperado el 23 de Noviembre de 2015, de [http://fundacionredes.org/phocadownload/01\\_gobierno%20electronico.pdf](http://fundacionredes.org/phocadownload/01_gobierno%20electronico.pdf)
- Rodriguez, Recuperado de [http://www.pasca.org/userfiles/M1\\_T7\\_RODRIGUEZ\\_PA.pdf](http://www.pasca.org/userfiles/M1_T7_RODRIGUEZ_PA.pdf)
- CEPAL (2011). *El Gobierno Electrónico en la Gestión Pública*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2015 de [http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/5/39255/gobierno\\_electronico\\_anaser.pdf](http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/5/39255/gobierno_electronico_anaser.pdf).
- Estuardo Morales, G. Aaron (2012). *Estadística y probabilidades*. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Recuperado el 27 de septiembre de 2016 de: <http://www.x.edu.uy/inet/EstadisticayProbabilidad.pdf>
- Martínez, María (2015). *Cómo utilizar la escala de Likert en el análisis estadístico*. Blog UnComo.com. Recuperado el 3 de enero de 2016 de: <http://educacion.uncomo.com/articulo/como-utilizar-la-escala-de-likert-en-el-analisis-estadistico-2354.html>
- UDAPE, (2015). *Diagnósticos sectoriales Telecomunicaciones*. Recuperado de: [http://www.udape.gob.bo/portales\\_html/diagnosticos/diagnostico2015/TOMO%20VI%20-%20SECTOR%20TELECOMUNICACIONES.pdf](http://www.udape.gob.bo/portales_html/diagnosticos/diagnostico2015/TOMO%20VI%20-%20SECTOR%20TELECOMUNICACIONES.pdf)
- Roldos. G. (2010). *Introducción a WS-REST*. Recuperado de: [https://www.fing.edu.uy/inco/grupos/lins/seminario/2010/Introduccion\\_WS-REST.pdf](https://www.fing.edu.uy/inco/grupos/lins/seminario/2010/Introduccion_WS-REST.pdf)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. (2011). *El gobierno electrónico en la gestión Pública*. Recuperado de: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7330/S1100145\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7330/S1100145_es.pdf?sequence=1)

Naciones Unidas ONU, (2014, agosto). *Informe 2014 de Naciones Unidas sobre Gobierno Electrónico*. Recuperado de: <http://www.casatic.org/wp-content/uploads/2015/03/Informe-de-las-naciones-unidades-sobre-gobierno-electronico-2015.pdf>



## ANEXOS

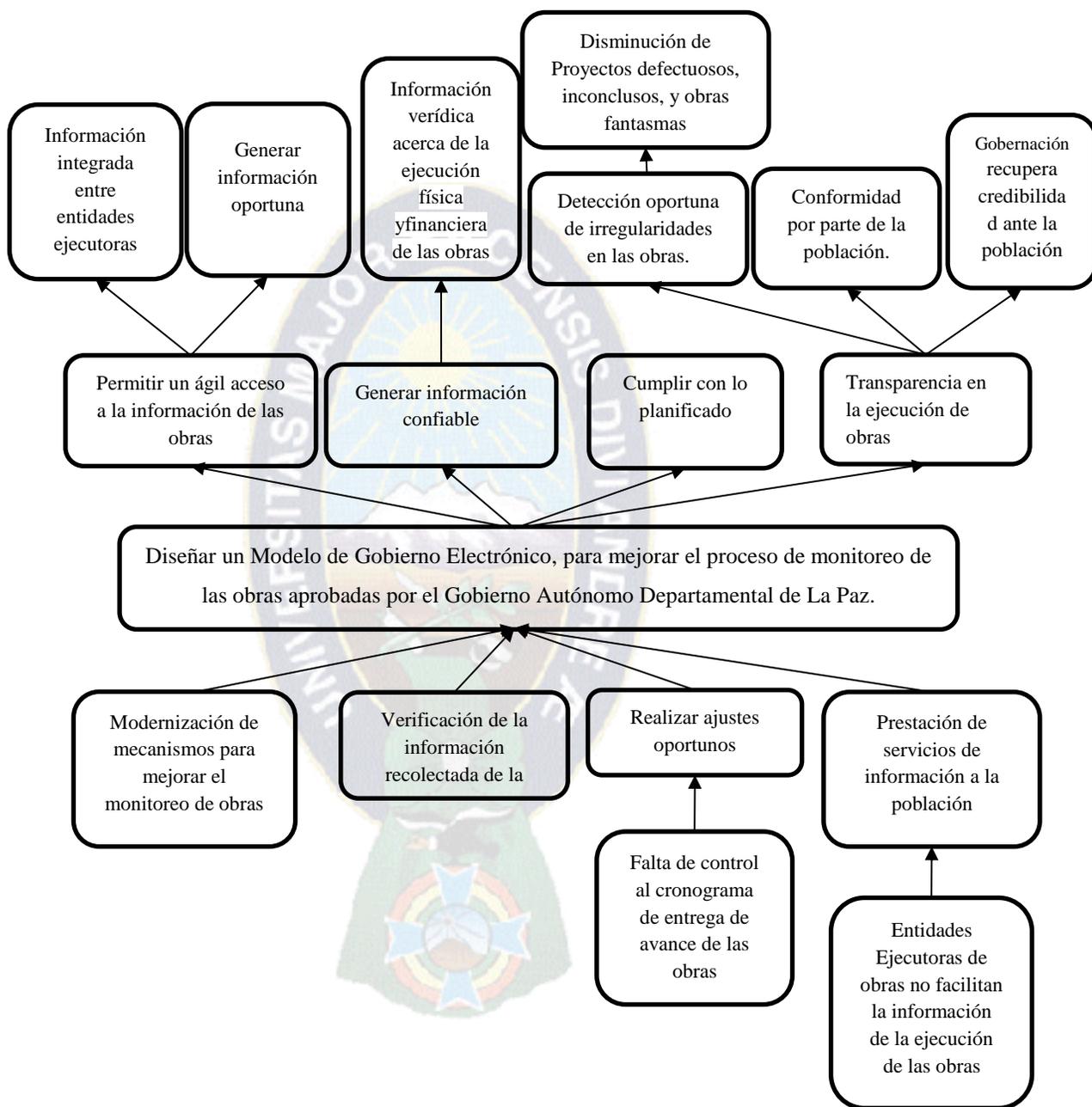
### ANEXO A: ÁRBOL DE PROBLEMAS



**Figura:** Árbol de Problemas

**Fuente:** Elaboración Propia con base a Adulnate (2008)

**ANEXO B**  
**ÁRBOL DE OBJETIVOS**



**Figura:** Árbol de Objetivos  
**Fuente:** Elaboración Propia con base a Adulnate (2008)

## **ANEXO C**

### **ENTREVISTA UNIDADES SDIPOP, SEDCAM Y SDPD**

#### **ENTREVISTA 1. SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA Y OBRAS PUBLICAS (SDIPOP)**

1. ¿Cuáles son las actividades que realiza esta unidad ejecutora?
2. Podría explicar los procesos de las actividades que realiza su unidad
3. ¿Cuáles son las herramientas informáticas que se utilizan para realizar sus actividades?
4. ¿Cuáles son los procesos y procedimientos para dar inicio, ejecución, control y seguimiento y cierre de un proyecto?
5. ¿Cuáles son las atribuciones y funciones de un supervisor y un fiscal?
6. Como se relaciona la Secretaria Departamental de Infraestructura Productiva y Obras Publicas con el Servicio Departamental de Caminos y con la Secretaria Departamental de Planificación y Desarrollo.
7. Tiene acceso a los sistemas Centrales del estado plurinacional de Bolivia (SISIN, SIGEP, SGP, SIGMA u otros).
8. ¿Cómo respalda la información de sus proyectos y de qué manera tener acceso a esta?
9. ¿Qué procesos le gustaría que fueran automatizados?

## **ANEXO D**

### **DISEÑO MUESTRAL DE LA ENCUESTA**

El presente documento detalla el diseño muestral que se utiliza para llevar a cabo la encuesta que capte las necesidades y diagnóstico del Gobierno Electrónico, en cual se publique las estadísticas vitales de diferentes áreas como ser salud, educación, seguridad ciudadana, gestión de proyectos de inversión, hospedajes y transporte.

#### **1.1 Universo de Estudio**

La encuesta está dirigida a los pobladores de los municipios turísticos de las siete regiones del departamento de Las Paz que comprendan la edad mayor a 18 años, que están aptos y con interés de usar el Gobierno Electrónico. Excluyendo así a los pobladores que no cumplen las especificaciones descritas anteriormente.

#### **1.2. Marco muestral**

El marco muestral debe permitir realizar una muestra aleatoria de los pobladores que habitan en los 4 municipios turísticos (Laja, Coroico, Quime y Copacabana) que alcanzan a las diferentes regiones del departamento de La Paz, el marco de muestro disponible para recolectar la información se utiliza la base del Censo de Población y Vivienda 2012.

#### **1.3. Tipo de Muestreo**

El tipo de muestreo para la encuesta es por conglomerado estratificado. La muestra se asigna de manera proporcional a los 4 municipios turísticos, tal que los municipios son considerados como estratos dado que las características dentro de cada municipio son homogéneas.

##### **1.3.1. Tamaño de muestra**

El tamaño de muestra para la encuesta que capte las necesidades de contar con una Aplicación Web es de 343 entrevistas de un total poblacional 67125. Este tamaño de muestra se calculó con la variable auxiliar que es la proporción de hogares que cuentan con telefonía móvil que alcanza el 66%, dado que el error fijado es de 5% con nivel de confianza del 95%.

La expresión matemática del cálculo del tamaño de muestra es la siguiente:

$$n_0 = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * P(1 - P)}{e^2}$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Donde:

$Z_{1-\alpha/2}$ : El valor de la distribución normal estándar a un nivel confianza dado

$P$ : La proporción de hogares que cuentan con telefonía celular.

$e$ : Error fijado (índice de precisión deseada)

$n$ : Tamaño de muestra

$1 - \alpha$ : Nivel de confianza

$N$ : Población

### **Afijación de la muestra**

La distribución de la muestra se la realiza a los estratos mediante la afijación proporcional, dado que su expresión matemática es la siguiente:

$$n_h = n \frac{N_h}{N}$$

### **1.3.2. Selección de la muestra**

La muestra es seleccionada según al tipo de muestreo planteado, en este sentido se selecciona en la primera instancia el 50% de los conglomerados que corresponde a 4 Regiones Valles Sur, Yungas, Metropolitana y Altiplano Norte que son parte de los municipios turísticos (Quime, Laja, Coroico y Copacabana).

### **Selección de las unidades muestrales de observación**

La selección de las unidades muestrales de observación, es mediante una selección aleatoria simple que es realizado en operativo de campo según a la estratificación realizada (clasificadas en municipios) la cual muestra en la siguiente tabla.

Regiones	Municipios seleccionados	Tamaño de la población	Tamaño de la muestra
Valles Sur	Quime	8266	42
Yungas	Laja	24531	125
Metropolitana	Coroico	19397	99
Altiplano Norte	Copacabana	14931	76
<b>Total</b>		<b>67125</b>	<b>343</b>

### 1.3.3. Factor de expansión

Una vez seleccionada las unidades de observación, se tiene la probabilidad de selección de cada uno de los entrevistados, que es diferentes en cada estrato.

La probabilidad de selección se calcula de la siguiente manera:

$$f_h = \frac{n_h}{N_h}; \quad h = 1, 2, 3, 4$$

Donde:

$n_h$ : Tamaño de muestra en cada estrato

$N_h$ : Tamaño de la población en cada estrato

$f_h$ : Probabilidad de seleccionar una unidad de muestreo observado en cada estrato

$F_h$ : Factor de expansión de cada estrato

Así el factor de expansión se calcula para cada estrato con la siguiente expresión matemática:

$$F_h = \frac{1}{f_h}; \quad h = 1, 2, 3, 4$$

### 1.4. Trabajo de Campo

El trabajo de campo permite recolectar la información de acuerdo al objetivo descrito, en este sentido la información se recolecta mediante el cuestionario que sirve de instrumento de medición. Este proceso tiene dos etapas muy importantes; la capacitación y el operativo de campo como tal.

## ANEXO E

### SELECCIÓN DE MUNICIPIOS

El Departamento de La Paz se encuentra organizado geográficamente en siete regiones, las cuales agrupan en su interior a ochenta y siete municipios. En su organización geográfica anterior, el Departamento se encontraba constituido por veinte provincias, las cuales aún continúan siendo referenciadas por los pobladores y algunas autoridades.

Tabla 1. Distribución del Departamento de La Paz, por Regiones y Municipios.

REGIÓN	MUNICIPIOS
<b>Altiplano Norte</b>	Guaqui, Taraco, Tiahuanaco, Desaguadero, Puerto Acosta, Puerto Carabuco, Humanata, Escoma, Pucarani, Batallas, Puerto Pérez, Copacabana, San Pedro de Tiquina, Tito Yupanqui, Achacachi, Ancoraimas, Huatajata, Huarina, Santiago de Huata, Chua Cocani.
<b>Altiplano Sur</b>	San Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, San Pedro de Curahuara, Chacarilla, Papel Pampa, Coro Coro, Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Charaña, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, Santiago de Machaca, Catacora, Sica Sica, Umala, Ayo Ayo, Calamarca, Patacamaya, Colquencha, Collana.
<b>Valles Norte</b>	Pelechuco, Charazani, Curva, Chuma, Ayata, Aucapata, Sorata, Quiabaya, Combaya, Tacacoma, Mocomoco.
<b>Valles Sur</b>	Luribay, Sapahaqui, Yaco, Malla, Cairoma, Inquisivi, Quime, Colquiri, Ichoca, Cajuata, Licoma Pampa.
<b>Amazonía</b>	Ixiamas, San Buenaventura, Caranavi, Alto Beni, Apolo, Guanay, Tipuani, Mapiri, Teoponte.
<b>Yungas</b>	Coroico, Coripata, Chulumani, Irupana, Yanacachi, La Asunta, Palos Blancos.

Fuente: Instituto Departamental de Estadística. (2016)

Utilizando la Tabla 1, se procedió a la selección de los municipios respectivos para realizar el trabajo de recogida de datos. En la selección de los municipios se analizaron los criterios asociados a la afluencia turística y poblacional de los pobladores del municipio y de visitantes externos, producto de este análisis y de la aplicación de las técnicas convencionales de muestreo poblacional, las regiones seleccionadas fueron cuatro y utilizando muestreo aleatorio simple dichas regiones fueron: Altiplano Norte, Valles Sur, Yungas y Metropolitana; en una segunda etapa se procedió a seleccionar los municipios, al interior de las regiones seleccionadas, resultando elegidos los siguientes municipios: Copacabana, Quime, Coroico y Laja. Los municipios resultantes y los datos asociados a los mismos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Datos adicionales de los Municipios seleccionados.

No	Región	Municipio	Honorable Alcalde	Partido
1	Altiplano Norte	Copacabana	Sr. Félix Pedro Nina Ramos	ASP
2	Valles Sur	Quime	Sr. Javier Flores Villca	MAS-IPSP
3	Yungas	Coroico	Sr. Richard Noel Escobar Valverde	MAS-IPSP
4	Metropolitana	Laja	Ing. Macario Quino Valencia	SOL.BO

Fuente: Instituto Departamental de Estadística. (2016)

## ANEXO F

### ENCUESTA APLICADA A LOS HABITANTES DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS

#### ENCUESTA: CALIDAD Y DEMANDA DE SERVICIOS PRESTADOS A LOS CIUDADANOS DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ

**Objetivo:** Identificar la calidad de los servicios prestados a los ciudadanos, servicios que necesitan ser mejorados para su posterior implementación en el marco del plan de Gobierno Electrónico Departamental de La Paz.

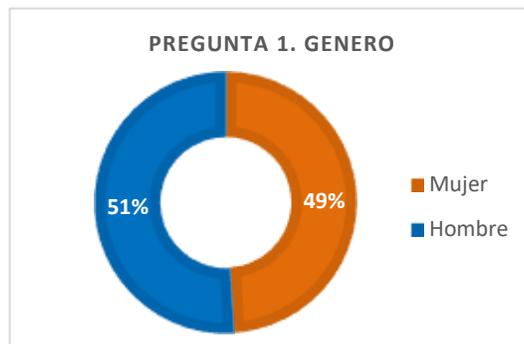
**Municipio:** \_\_\_\_\_

No.	Pregunta	Codificación	P1	P2	P3	P4	P5
<b>I</b>	<b>GENERAL</b>						
1	Género	1. Hombre 2. Mujer					
2	Edad	1. 15 a 24 años 2. 25 a 34 años 3. 35 a 44 años 4. 45 a 54 años					
<b>II</b>	<b>GOBIERNO ELECTRÓNICO</b>						
3	¿Cuál es el medio de acceso a Internet que dispone?	1. Conexión domiciliaria (módem, wi-fi...) 2. Acceso a través de celular 3. Telecentro comunitario 4. Café Internet 5. No tiene acceso a Internet					
<b>III</b>	<b>GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN</b>						
4	¿A través de qué medio de comunicación se informa acerca de los planes, programas, proyectos y sus avances en su municipio o comunidad?	1. Sitio Web oficial (del municipio) 2. Asamblea comunitaria 3. Televisión y/o radio 4. Medios escritos (periódico, boletín, afiche) 5. No se informa 6 Otro _____					
5	¿Qué medio usa o utilizaría para realizar denuncias o hacer conocer sus quejas acerca de irregularidades que observe en algún proyecto u obra? (proyectos inconclusos, defectuosos)	1. Sitio Web oficial (del municipio) 2. Asamblea comunitaria 3. Llamada a radio 4. Medios escritos (periódico, boletín, afiche) 5. No realizó denuncia 6. Otro _____					
6	¿En qué tema haría una propuesta de proyecto para el alcalde de su municipio?	1. Educación 2. Capacitación agropecuaria u Otro 3. Salud 4. Seguridad ciudadana 5. Fortalecer la gestión pública (trámites ágiles) 6. Tecnología y ciencia 7. Otro _____					

## ANEXO G: RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

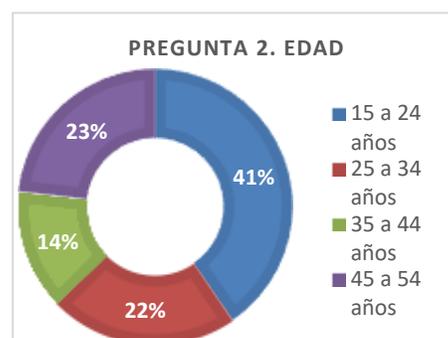
### Recuento total Pregunta 1. Genero

		1. Genero		Total
		Hombre	Mujer	
Municipio	Quime	22	28	50
	Laja	58	35	93
	Coroico	50	56	106
	Copacabana	40	45	85
Total		170	164	334
Total porcentaje (%)		51	49	100



### Recuento total Pregunta 2. Edad

		2. Edad				Total
		15 a 24 años	25 a 34 años	35 a 44 años	45 a 54 años	
Municipio	Quime	19	14	5	12	50
	Laja	37	22	11	23	93
	Coroico	45	21	18	22	106
	Copacabana	33	17	14	21	85
Total		134	74	48	78	334
Total porcentaje (%)		40	22	14	23	100



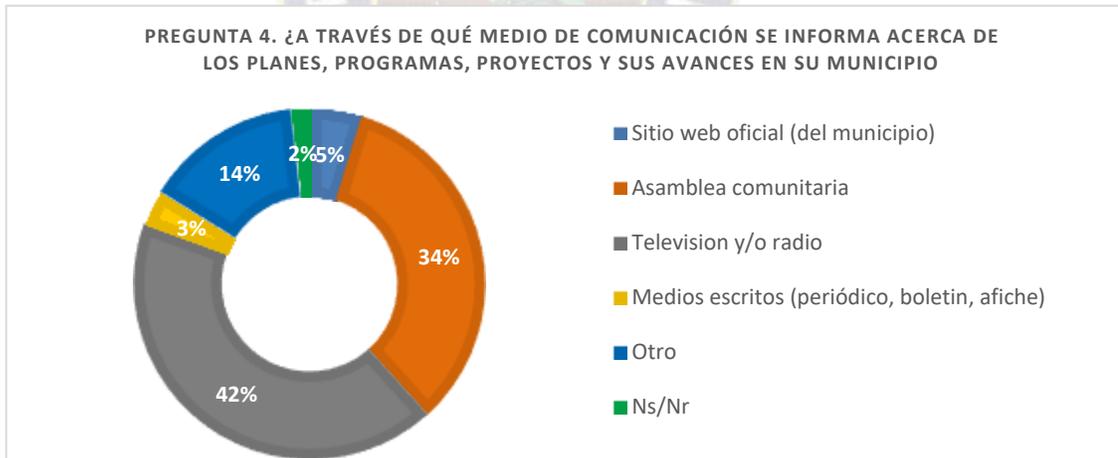
### Recuento total Pregunta 3. ¿Cuál es el medio de acceso a Internet que dispone?

		3. ¿Cuál es el medio de acceso a Internet que dispone?					Total
		Conexion domiciliaria (módem, wi-fi...)	Acceso a través de celular	Telecentro comunitario	Cafe Internet	No tengo acceso a Internet	
Municipio	Laja	12	34	2	7	38	93
	Quime	1	18	2	1	28	50
	Coroico	12	51	4	3	36	106
	Copacabana	5	37	0	3	40	85
Total		30	140	8	14	142	334
Total porcentaje (%)		9	42	2	4	43	100



**Recuento total Pregunta 4. ¿A través de qué medio de comunicación se informa acerca de los planes, programas, proyectos y sus avances en su municipio**

		4. ¿A través de qué medio de comunicación se informa acerca de los planes, programas, proyectos y sus avances en su municipio						Total
		Sitio Web oficial (del municipio)	Asamblea comunitaria	Televisión y/o radio	Medios escritos (periódico, boletín, afiche)	Otro	Ns/Nr	
Municipio	Quime	2	27	10	1	10	0	50
	Laja	5	42	24	5	14	3	93
	Coroico	7	29	58	3	9	0	106
	Copacabana	2	14	49	2	15	3	85
Total		16	112	141	11	48	6	334
Total porcentaje (%)		5	34	42	3	14	2	100

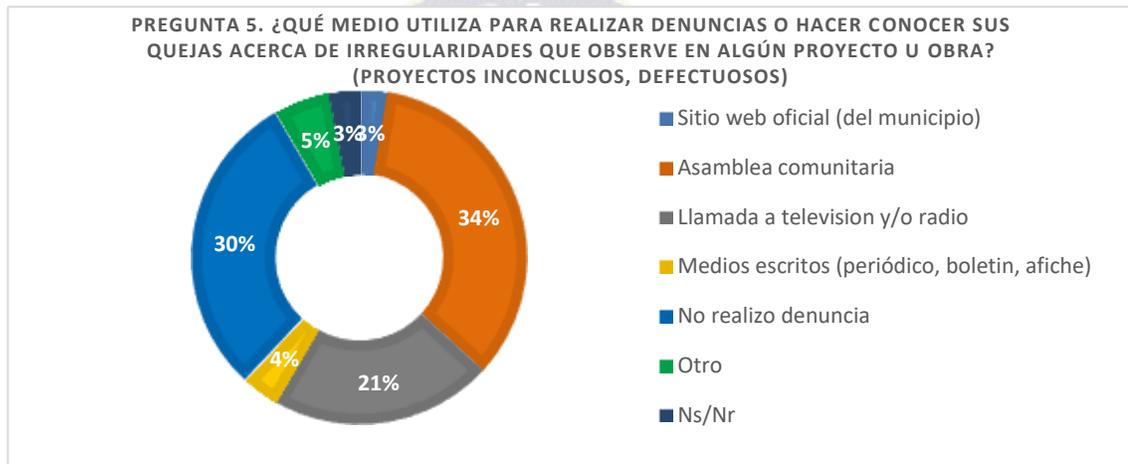


**Recuento total Pregunta 5. ¿Qué medio utiliza para realizar denuncias o hacer conocer sus quejas acerca de irregularidades que observe en algún proyecto u obra? (proyectos inconclusos, defectuosos)**

Recuento

		5. ¿Qué medio utiliza para realizar denuncias o hacer conocer sus quejas acerca de irregularidades que observe en algún proyecto u obra? (proyectos inconclusos, defectuosos)						Total
		Sitio Web oficial (del municipio)	Asamblea comunitaria	Llamada a	Medios escritos (periódico, denuncia)	No realizo denuncia	Otro	

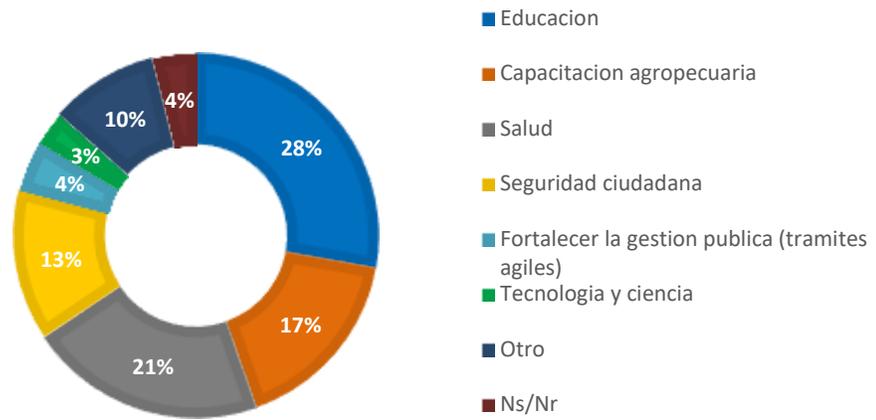
				television y/o radio	boletin, afiche)				
Municipio	Quime	1	23	3	2	17	3	1	50
	Laja	1	41	16	4	22	0	9	93
	Coroico	4	34	34	4	26	4	0	106
	Copacabana	3	16	19	2	34	11	0	85
Total		9	114	72	12	99	18	10	334
Total porcentaje (%)		3	34	22	4	30	5	3	100



**Recuento total Pregunta 6. ¿En qué tema haría una propuesta de proyecto para el alcalde de su municipio?**

		6. ¿En qué tema haría una propuesta de proyecto para el alcalde de su municipio?								
		Educacion	Capacitacion agropecuaria	Salud	Seguridad ciudadana	Fortalecer la gestion publica (tramites agiles)	Tecnologia y ciencia	Otro	Ns/Nr	Total
Municipio	Quime	13	6	8	9	0	3	10	1	50
	Laja	26	27	11	12	0	0	8	9	93
	Coroico	18	15	30	20	8	5	8	2	106
	Copacabana	36	8	21	4	7	2	6	1	85
Total		93	56	70	45	15	10	32	13	334
Total porcentaje (%)		28	17	21	13	4	3	10	4	100

**PREGUNTA 6. ¿EN QUÉ TEMA HARÍA UNA PROPUESTA DE PROYECTO PARA EL ALCALDE DE SU MUNICIPIO?**



## ANEXO H: ENCUESTA APLICADA A LOS ENCARGADOS DE PROYECTOS DE LOS MUNICIPIOS VISITADOS

### ENCUESTA: SERVICIOS PRESTADOS A LOS CIUDADANOS DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ

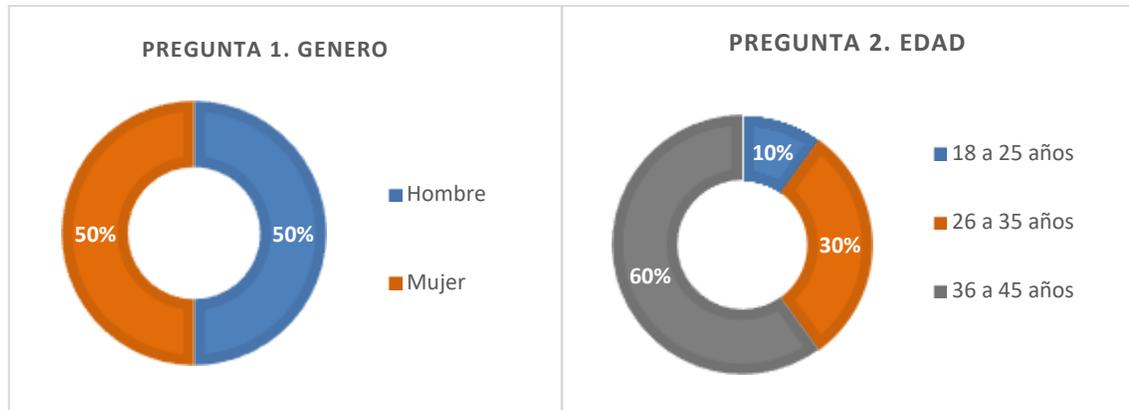
**Objetivo:** Identificar la calidad de los servicios prestados a los ciudadanos, servicios que necesitan ser mejorados para su posterior implementación en el marco del plan de Gobierno Electrónico Departamental de La Paz.

I. GENERALES			P1	P2	P3	P4	P5
1	Género	1. Hombre 2. Mujer					
2	Edad	1. 18 a 25 años 2. 26 a 35 años 3. 36 a 45 años 4. 46 a 55 años					
3	¿Para el cumplimiento de sus funciones cuenta con un computador con acceso a Internet?	1. Si 2. No 3. Solo computador					
4	¿Con qué frecuencia se conecta a Internet con el computador de su oficina? (para realizar sus funciones)	1. Una vez por día 2. Una vez por semana 3. No se conecta 4. según necesidad					
II. GESTIÓN DE PROYECTOS							
5	¿Usted sabía que se debe informar regularmente de los avances de los programas, proyectos y actividades a la población?	1. Si 2. No					
6	¿Qué medio usa usted para informar los programas, proyectos y actividades que administran en el Plan Operativo Anual?	1. Internet (sitio Web, redes sociales) 2. Asamblea comunitaria 3. Reunión con representantes 4. Televisión y/o radio 5. Prensa escrita 6. Ninguno					
7	¿Cuenta con respaldo digital de la información de los proyectos ? (contratos, programación, TDR, modificaciones, informes)	1. Si 2. No 3. Solo algunos documentos					
8	¿Cuánto tiempo requiere para obtener información actualizada, completa y confiable de un proyecto 'grande'? Unidad ejecutora, resumen de cada fase, fiscales, supervisores, contrapartes, organismos financiadores, TDR, contratos, modificaciones, fotos e informes.	1. Cinco minutos 2. Una hora 3. Un día (8 horas) 4. Una semana (5 días) 5. Un mes (20 días) 6. Ninguno					
9	¿Está de acuerdo que la información de los proyectos del Plan Operativo esté disponible en Internet?	1. Si 2. No 3. Solo información necesaria					
10	¿Tienen programado proyectos que fortalezcan la capacidad tecnológica?	1. Equipamiento tecnológico ( pc, Internet, router, red interna) 2. Desarrollo de sistemas informático 3. Innovación tecnológica (telemedicina) 4. Capacitación en TIC a funcionarios 5. Ninguno					

## ANEXO I: RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS ENCARGADOS DE PROYECTOS DE LOS MUNICIPIOS VISITADOS

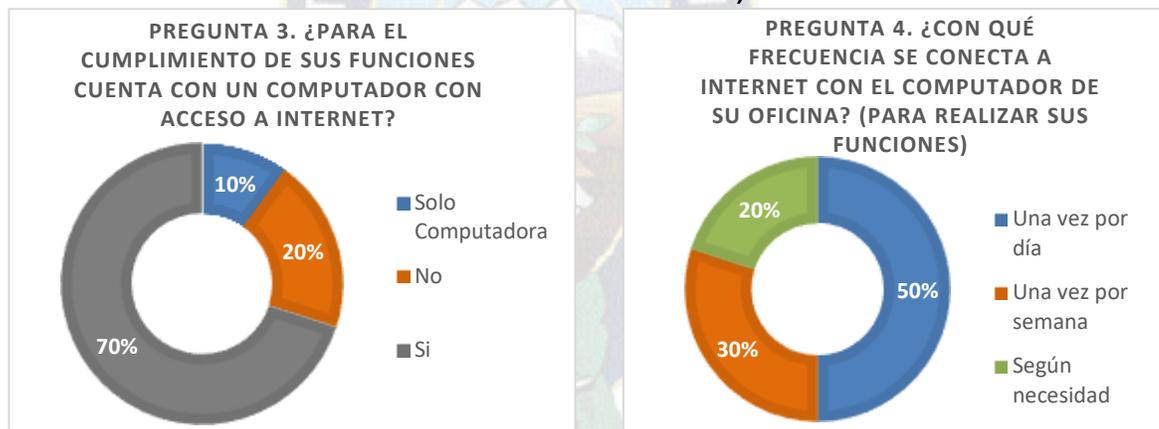
Recuento total Pregunta 1. Genero

Recuento total Pregunta 2. Edad



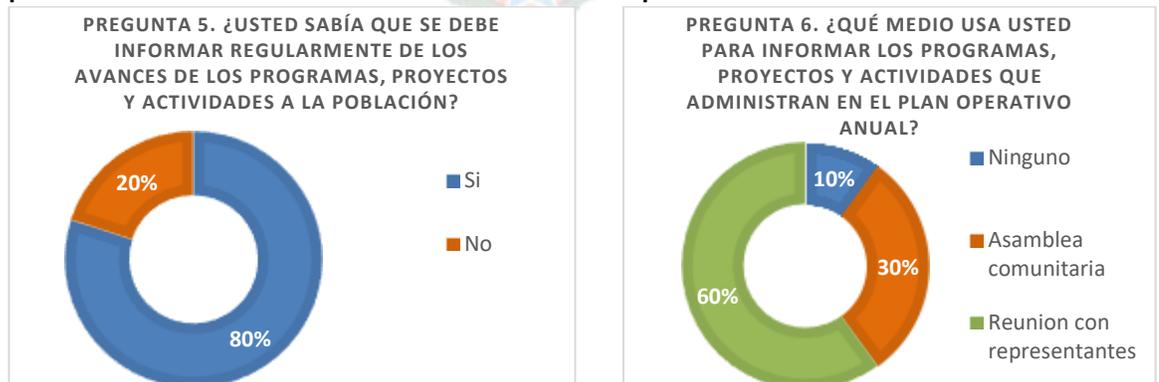
Recuento total Pregunta 3. ¿Para el cumplimiento de sus funciones cuenta con un computador con acceso a Internet?

Recuento total Pregunta 4. ¿Con qué frecuencia se conecta a Internet con el computador de su oficina? (para realizar sus funciones)

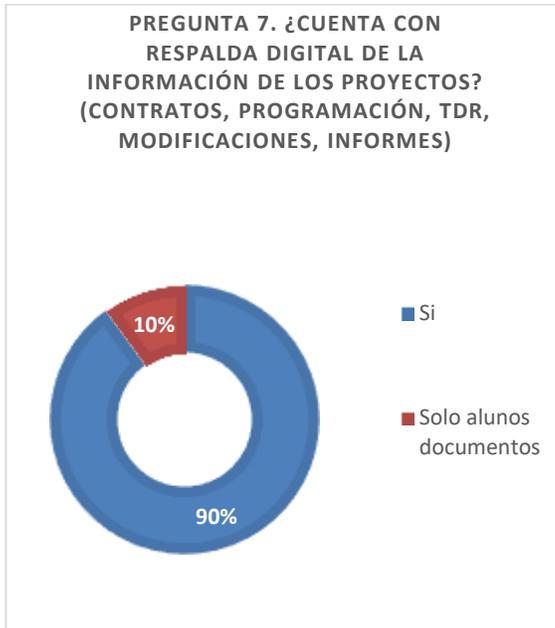


Recuento total Pregunta 5. ¿Usted sabía que se debe informar regularmente de los avances de los programas, proyectos y actividades a la población?

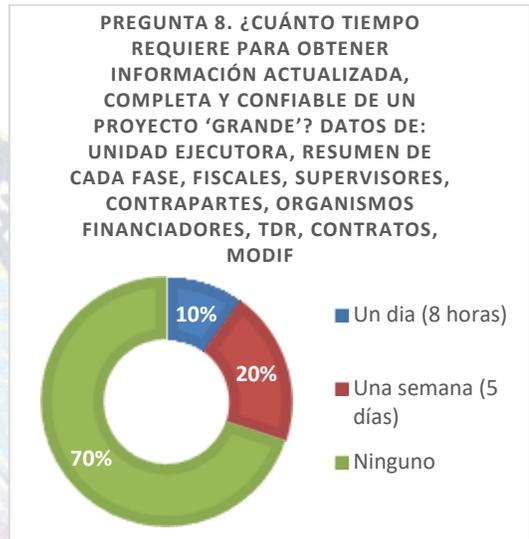
Recuento total Pregunta 6. ¿Qué medio usa usted para informar los programas, proyectos y actividades que administran en el Plan Operativo Anual?



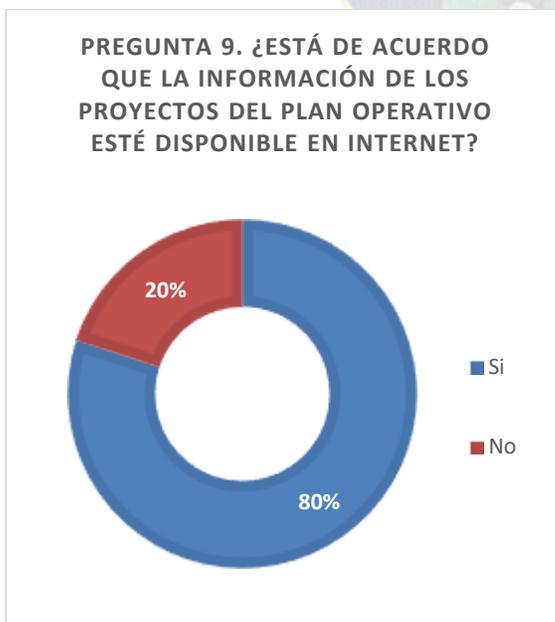
**Recuento total Pregunta 7. ¿Cuenta con respaldo digital de la información de los proyectos? (contratos, programación, TDR, modificaciones, informes)**



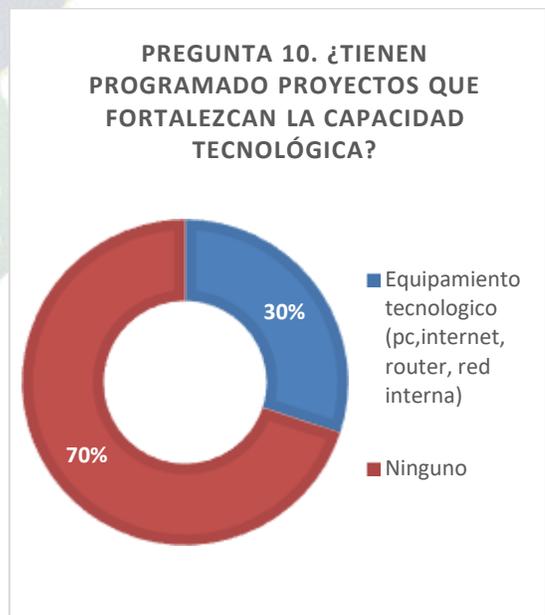
**Recuento total Pregunta 8. ¿Cuánto tiempo requiere para obtener información actualizada, completa y confiable de un proyecto 'grande'? datos de: Unidad ejecutora, resumen de cada fase, fiscales, supervisores, contrapartes, organismos financiadores, TDR, contratos, modificaciones, fotos e informes.**



**Recuento total Pregunta 9. ¿Está de acuerdo que la información de los proyectos del Plan Operativo esté disponible en Internet?**



**Recuento total Pregunta 10. ¿Tienen programado proyectos que fortalezcan la capacidad tecnológica?**



**ANEXO I. CONTENIDO REFERENCIAL PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN PARA LAS DIFERENTES TIPOLOGÍAS DE PROYECTOS**

Contenido referencial para la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión	Número del contenido referencial por tipología de proyectos				
	I	II	III	IV	V
Diagnóstico de la situación actual	1	1	1	1	--
Objetivos generales y específicos	2	2	2	2	--
Estudio de mercado	3	3	3	--	--
Definición de la naturaleza del negocio y análisis de alternativas del tamaño del proyecto	4,5	--	--	--	--
Análisis de la localización (localización del proyecto)	6	5	5	--	--
Ingeniería del proyecto	7	6	6	6	--
Equipamiento	8	7	7	7	--
Capacitación y asistencia técnica	9	8	8	--	--
Evaluación del impacto ambiental	10	9	9	--	--
Análisis y diseño de medidas de prevención, gestión de riesgos y adaptación cambio climático	11	10	10	--	--
Determinación de los costos de inversión	12	11	11	8	--
Estrategia de ejecución del proyecto (construcción, logística, mano de obra, aporte comunal, financiamiento)	13	--	--	--	--
Plan de operación y mantenimiento de la empresa. costos de administración , operación y mantenimiento.	14	12	12	--	--
Estructura organizacional para la implementación del proyecto -Organización para la implementación del proyecto.	15	13	13	4	--
Análisis financiero y evaluación financiera	16, 17	--	--	--	--
Evaluación económica	18	14	14	--	--
Análisis de sensibilidad del proyecto	19	--	--	--	--
Cronograma de ejecución del proyecto (físico - financiero)	20	18	19	5	6
Pliego de especificaciones técnicas	21	19	20	9	--
Conclusiones y recomendaciones	22	20	21	10	9
Tamaño del proyecto	-	4	4	--	--
Determinación de la sostenibilidad operativa del proyecto.	--	15	16	--	--
Análisis de sensibilidad del proyecto.	--	16	17	--	--
Estructura de financiamiento por componente		17	18	--	--
Evaluación social	--	--	15	--	--
Presupuesto de Inversión con memorias de cálculo.	--	--	--	3	7
Antecedentes, justificación de la investigación, marco teórico de la investigación, metodología de la investigación, plan de trabajo, y análisis de pertinencia coherencia y/o evaluación multicriterio.	--	--	--	--	1,2,3,4,5,8

Fuente: Elaborado con base a RBP (2015)

## ANEXO J: ESTRATEGIAS DE GOBIERNO ELECTRÓNICO DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Cód.	Estrategia	Descripción
E1	Acceso centralizado	Se refiere a que la solución está disponible e integrada en un portal único de acceso, cumpliendo para ello con los estándares definidos en las normativas relacionadas con el Gobierno Electrónico.
E2	Contenidos de capacitación	Significa que la solución concibe el acceso a contenidos actualizados para desarrollar capacidades adecuadas que se utilicen para el buen uso de la misma.
E3	Derechos y patentes de la Gobernación	Representa que la Gobernación tiene el derecho para declarar a la solución de uso público.
E4	Documentos electrónicos	Expresa que la solución tiene un enfoque de gestión documental asociada a la gestión de “cero papeles”, es decir que genere documentos electrónicos, implicando el uso de la firma digital cuando sea necesario.
E5	Autenticación única	Significa que para el acceso a los servicios proporcionados por la solución se requiere un usuario y clave únicos. En principio se plantea la autenticación a través de la huella dactilar como medio de validación y el número de cedula de identidad como medio de verificación. De manera posterior se tiene previsto utilizar la firma digital como medio de verificación.
E6	Interoperabilidad de soluciones	Representa que la solución, en su concepto y arquitectura, facilita el intercambio de información con otras soluciones, para brindar un servicio integral y eficiente.
E7	Disponibilidad en la nube	Expresa que la solución va a hacer uso de los servicios de software, plataforma e infraestructura que se encuentran en la nube.
E8	Big data	Representa que las soluciones utilizaran un conjunto de técnicas y tecnologías para el tratamiento de datos, en entornos de gran volumen, variedad de orígenes y en los que la velocidad de respuesta es crítica.
E9	Mecanismos de Participación ciudadana	Se entiende que para el diseño, seguimiento y evaluación de la solución se definen mecanismos de participación ciudadana, inicialmente a través de publicidad en medios escritos y visuales.
E10	Mecanismos de evaluación de la percepción ciudadana	Significa que para los servicios desarrollados en la solución existen mecanismos claros y eficientes para recibir la percepción de los usuarios e incorporar la misma en el proceso de mejora continua de la solución.
E11	Esquema de datos abiertos	Refleja que la solución en su diseño y arquitectura define esquemas para la apertura y reutilización de datos.
E12	Accesibilidad y Usabilidad	Expresa que la solución contempla que los servicios, por ella generados, son accesibles y de fácil uso, indistintamente de la condición del usuario y del medio de acceso.

Fuente: Choque (2016)

**ANEXO K: RESULTADO DE CUESTIONARIOS APLICADOS PARA**

	<b>Evaluadores del prototipo</b>																
<b>Variable</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>
Usabilidad	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Accesibilidad	4	4	5	2	4	4	4	5	4	3	5	4	4	4	4	4	4
Percepción del agente	4	4	3	2	2	4	5	4	4	5	4	5	2	4	4	4	4
Acción del agente	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Iluminación	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	2	4	4