

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



## MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS BASADO EN ITIL V3 PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS TI EN ELECTRO PUNO S.A.A. - 2015

### TESIS

PRESENTADO POR:

KEVIN JHONATAN LLANQUI FLORES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO DE SISTEMAS**

PUNO – PERÚ

2015

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y SISTEMAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

"MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS BASADO EN ITIL V3 PARA  
MEJORAR LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS TI EN ELECTRO PUNO

S.A.A. - 2015"

TESIS PRESENTADA POR:  
KEVIN JHONATAN LLANQUI FLORES  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE

M.Sc. EDELFRÉ FLORES VELÁSQUEZ

PRIMER MIEMBRO

M.Sc. WILLIAM EUSEBIO ARCAYA COAQUIRA

SEGUNDO MIEMBRO

Ing. IRENIO LUIS CHAGUA ADUVIRI

DIRECTOR DE TESIS

M.Sc. MILDER ZANABRIA ORTEGA

PUNO - PERÚ

2015

ÁREA: Optimización  
TEMA: Modelos de simulación

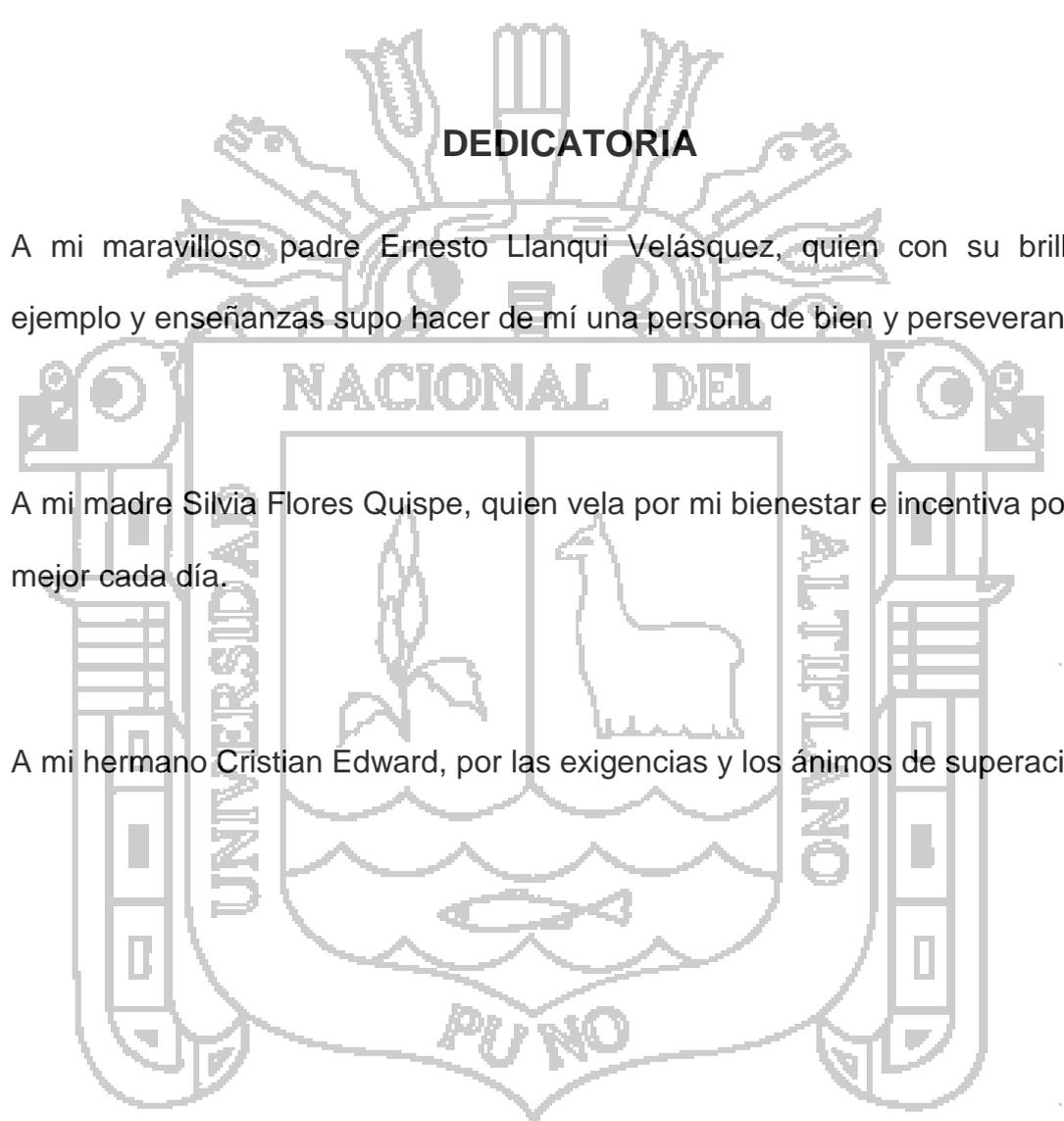
## AGRADECIMIENTO

A mi padre celestial, por su amor infinito y por brindarme una extraordinaria familia.

A la familia Electro Puno S.A.A., en especial a los colaboradores de la División de Tecnología de la Información y Comunicación por todo su apoyo, consejos, sugerencias y conocimiento transmitido en la presente investigación.

A los miembros del comité de jurados: M.Sc. Edelfré Flores Velásquez, M.Sc. William Eusebio Arcaya Coaquira e Ing. Ireneo Luis Chagua Aduviri por sus consejos, explicaciones y sugerencias vertidas durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A la Universidad Nacional del Altiplano, especialmente a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, quienes impartieron sus mejores conocimientos en mi formación profesional.



## DEDICATORIA

A mi maravilloso padre Ernesto Llanqui Velásquez, quien con su brillante ejemplo y enseñanzas supo hacer de mí una persona de bien y perseverante.

A mi madre Silvia Flores Quispe, quien vela por mi bienestar e incentiva por ser mejor cada día.

A mi hermano Cristian Edward, por las exigencias y los ánimos de superación.

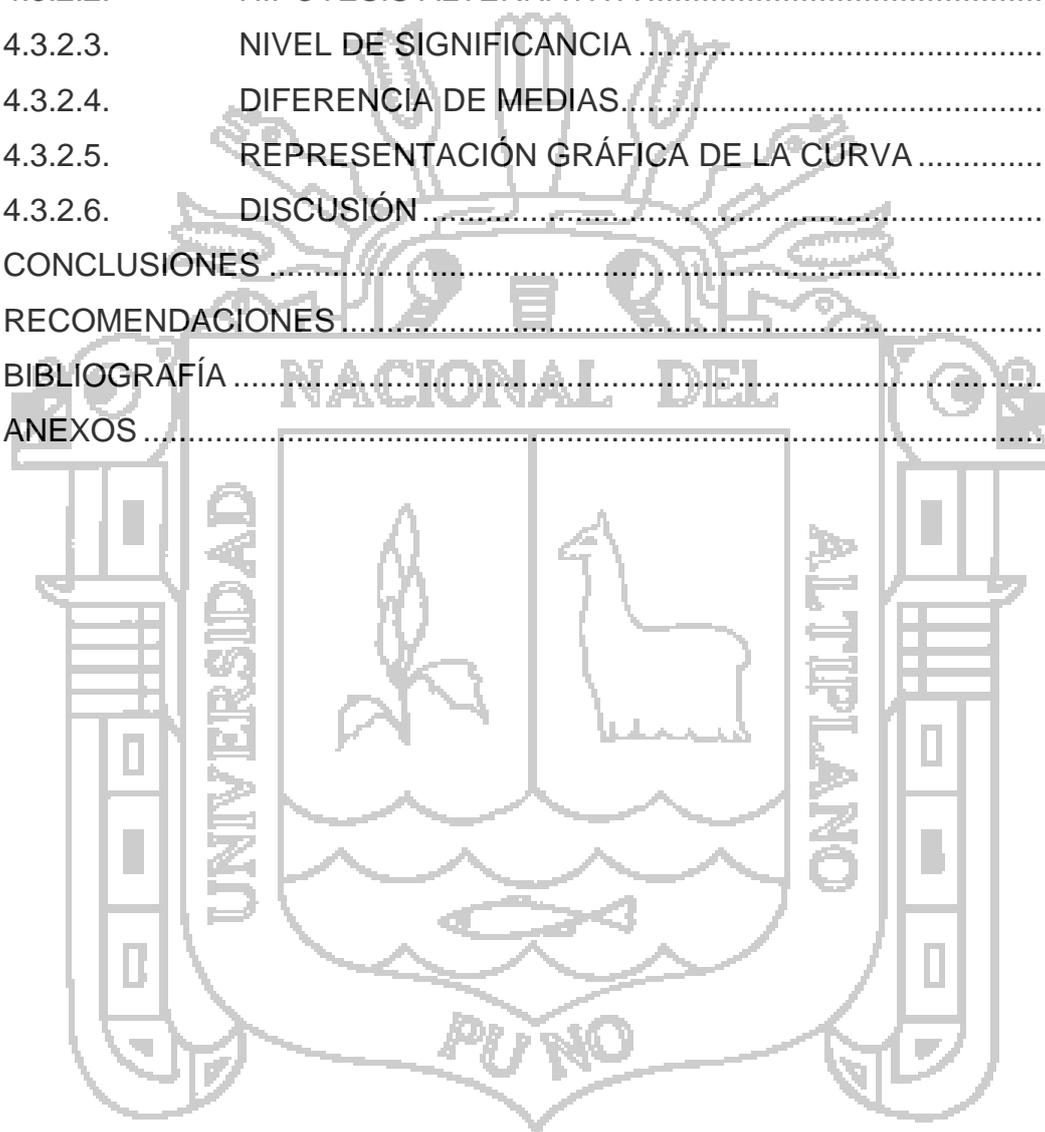
## ÍNDICE

RESUMEN .....	12
ABSTRACT .....	13
INTRODUCCIÓN .....	14
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	16
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	18
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	19
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	20
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.2. SUSTENTO TEÓRICO .....	26
2.2.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	26
2.2.1.1. SISTEMA .....	26
2.2.1.2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	26
2.2.1.3. BASE DE DATOS.....	31
2.2.1.4. SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS .....	34
2.2.1.5. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN.....	35
2.2.1.6. TECNOLOGÍAS WEB.....	38
2.2.1.7. VISUAL STUDIO.....	38
2.2.1.8. METODOLOGÍA DE DESARROLLO RUP .....	39
2.2.1.9. UML .....	44
2.2.1.10. MODELO MCCALL.....	44
2.2.2. GESTIÓN DE SERVICIOS DE TI.....	45
2.2.2.1. SERVICIOS Y CALIDAD.....	45
2.2.2.2. ORGANIZACIÓN Y POLÍTICAS .....	53
2.2.2.3. GESTIÓN DE PROCESOS.....	59
2.2.3. BIBLIOTECA DE INFRAESTRUCTURA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN – ITIL .....	65
2.2.3.1. CICLO DE VIDA DEL SERVICIO.....	66
2.2.3.2. OBJETIVOS DE ITIL.....	68

2.2.3.3.	BENEFICIOS DE ITIL .....	68
2.2.3.4.	VENTAJAS DE ITIL .....	69
2.2.4.	OPERACIÓN DEL SERVICIO .....	70
2.2.4.1.	GESTIÓN DE EVENTOS.....	70
2.2.4.2.	GESTIÓN DE INCIDENCIAS.....	71
2.2.4.3.	GESTIÓN DE PETICIONES .....	71
2.2.4.4.	GESTIÓN DE PROBLEMAS.....	72
2.2.4.5.	GESTIÓN DE ACCESOS .....	72
2.2.5.	GESTIÓN DE INCIDENCIAS .....	73
2.2.5.1.	OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE INCIDENCIAS .....	73
2.2.5.2.	ACTIVIDADES DE LA GESTIÓN DE INCIDENCIAS.....	73
2.2.5.3.	MÉTRICAS .....	78
2.2.5.4.	IMPLEMENTACIÓN.....	79
2.3.	GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	81
2.4.	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	83
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL .....	83
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	83
2.5.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	83
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN .....		85
3.1.	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	86
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN .....	86
3.2.1.	POBLACIÓN .....	86
3.2.2.	MUESTRA .....	87
3.3.	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	88
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN.....	88
3.5.	PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO .....	88
3.5.1.	PREPRUEBA .....	89
3.5.2.	POSTPRUEBA .....	89
3.6.	PLAN DE TRATAMIENTO DE DATOS.....	89
3.7.	DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	89
3.7.1.	HIPÓTESIS NULA.....	90
3.7.2.	HIPÓTESIS ALTERNATIVA.....	90
3.7.3.	NIVEL DE SIGNIFICANCIA.....	90

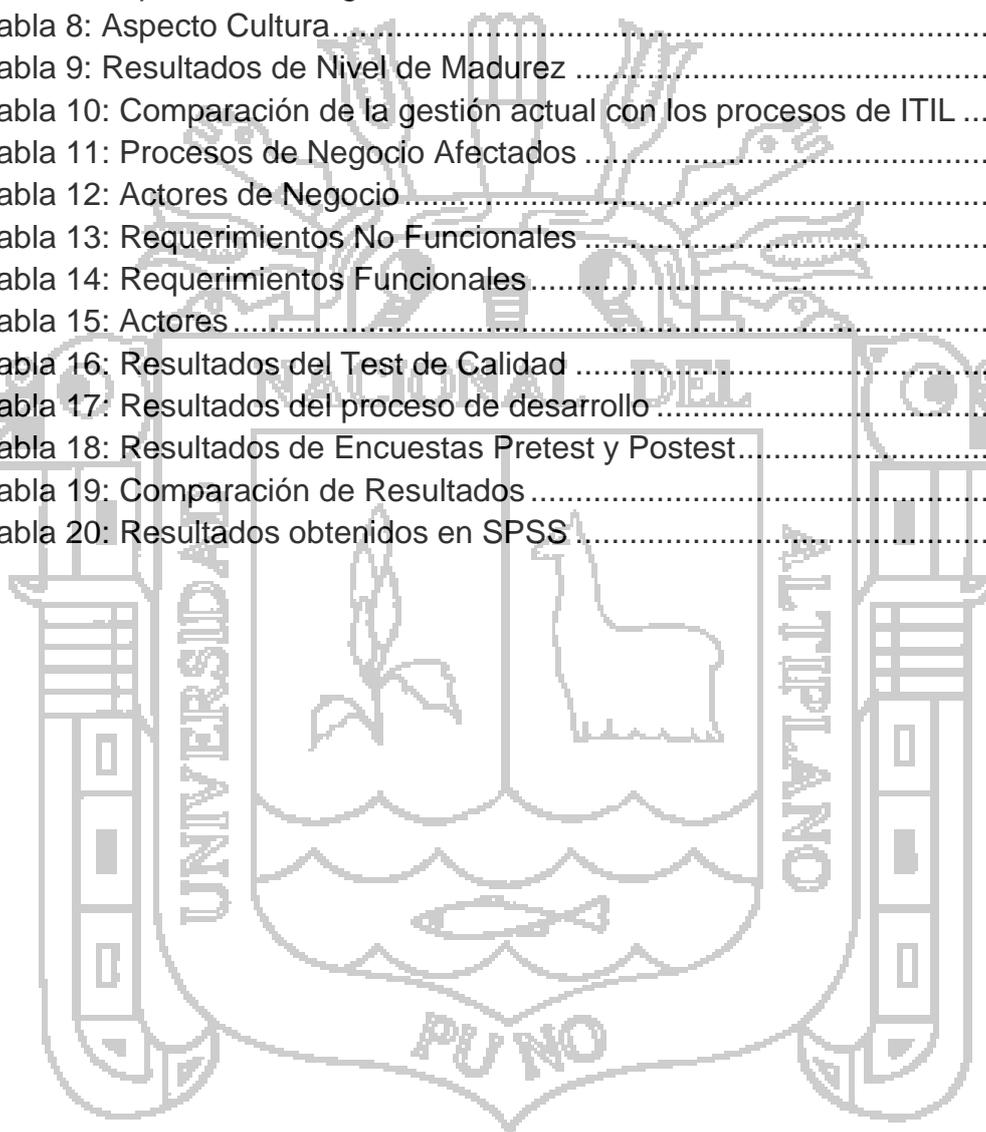
3.7.4.	ZONA DE RECHAZO .....	90
3.7.5.	ESTADÍSTICA DE PRUEBA .....	90
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....		92
4.1.	DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS.....	93
4.1.1.	DESCRIPCIÓN DE LA DIVISIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN .....	93
4.1.2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE SERVICIOS .....	97
4.1.3.	MEDICIÓN DEL GRADO DE MADUREZ.....	98
4.1.4.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	101
4.1.5.	REQUISITOS DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS.....	104
4.2.	IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS BASADO EN ITIL V3.....	104
4.2.1.	PROCESOS DE NEGOCIO AFECTADOS .....	104
4.2.2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES DE NEGOCIO .....	105
4.2.3.	DIAGRAMA DE CASO DE USO DE NEGOCIO.....	106
4.2.4.	DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DE NEGOCIO .....	107
4.2.5.	REQUERIMIENTOS DEL MODELO .....	108
4.2.5.1.	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	108
4.2.5.2.	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES .....	109
4.2.5.3.	DIAGRAMA DE PAQUETES .....	111
4.2.5.4.	DIAGRAMA GENERAL DE CASOS DE USO.....	113
4.2.5.5.	ACTORES IDENTIFICADOS .....	114
4.2.6.	DEFINICIÓN DE LAS FUNCIONALIDADES .....	114
4.2.6.1.	MÓDULO LOGIN.....	114
4.2.6.2.	MÓDULO DE INCIDENTES.....	116
4.2.6.3.	MÓDULO GESTIÓN DE INCIDENCIAS .....	124
4.2.6.4.	MÓDULO DIAGNÓSTICO DE INCIDENCIAS .....	127
4.2.6.5.	MÓDULO REPORTES .....	131
4.2.6.6.	MÓDULO SISTEMAS .....	142
4.2.7.	DIAGRAMA ENTIDAD – RELACIÓN DE BASE DE DATOS.....	148
4.2.8.	MODELO DE IMPLEMENTACIÓN.....	149
4.2.8.1.	DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	149

4.2.8.2.	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE .....	150
4.2.9.	FACTORES DE CALIDAD DEL MODELO MCCALL.....	152
4.3.	EVALUACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS .....	155
4.3.1.	RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.....	156
4.3.2.	PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	157
4.3.2.1.	HIPÓTESIS NULA .....	157
4.3.2.2.	HIPÓTESIS ALTERNATIVA .....	157
4.3.2.3.	NIVEL DE SIGNIFICANCIA .....	158
4.3.2.4.	DIFERENCIA DE MEDIAS.....	158
4.3.2.5.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA CURVA.....	159
4.3.2.6.	DISCUSIÓN.....	159
	CONCLUSIONES .....	161
	RECOMENDACIONES.....	162
	BIBLIOGRAFÍA .....	163
	ANEXOS .....	168



## ÍNDICE DE TABLAS

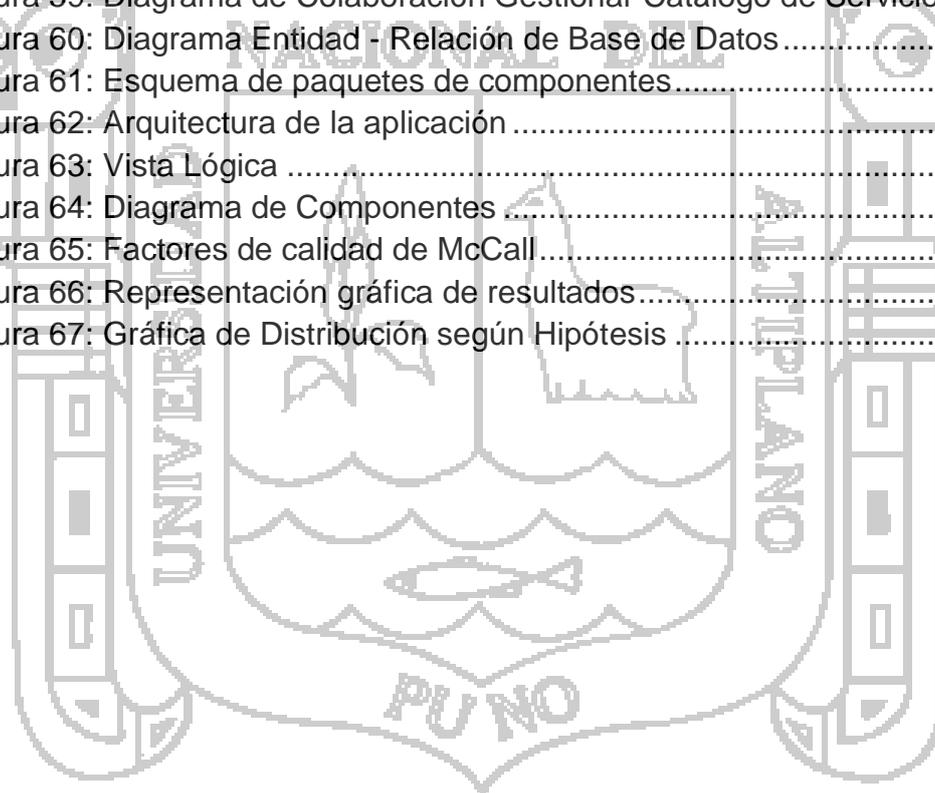
Tabla 1: Niveles del Modelo de Madurez de Calidad .....	52
Tabla 2: Operacionalización de la Variable Independiente .....	84
Tabla 3: Operacionalización de la Variable Dependiente.....	84
Tabla 4: Técnicas e Instrumentos .....	88
Tabla 5: Aspectos de Visión y Dirección .....	99
Tabla 6: Aspecto Personas .....	99
Tabla 7: Aspecto Tecnología.....	100
Tabla 8: Aspecto Cultura.....	100
Tabla 9: Resultados de Nivel de Madurez .....	100
Tabla 10: Comparación de la gestión actual con los procesos de ITIL .....	103
Tabla 11: Procesos de Negocio Afectados .....	105
Tabla 12: Actores de Negocio.....	106
Tabla 13: Requerimientos No Funcionales .....	109
Tabla 14: Requerimientos Funcionales.....	111
Tabla 15: Actores .....	114
Tabla 16: Resultados del Test de Calidad .....	154
Tabla 17: Resultados del proceso de desarrollo .....	154
Tabla 18: Resultados de Encuestas Pretest y Postest.....	156
Tabla 19: Comparación de Resultados .....	157
Tabla 20: Resultados obtenidos en SPSS .....	159



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Actividades de un Sistema.....	29
Figura 2: Ciclo de Vida del modelo RUP dividida en cuatro fases .....	39
Figura 3: Disciplinas, fases, iteraciones de RUP.....	40
Figura 4: Círculo Deming .....	48
Figura 5: Modelo EFQM.....	50
Figura 6: Comunicación y niveles de madurez: cliente y proveedor .....	53
Figura 7: Visión, objetivos y políticas .....	54
Figura 8: Horizonte de planificación .....	57
Figura 9: Gestión de relaciones con el cliente TI.....	58
Figura 10: Mejora del modelo del proceso .....	60
Figura 11: Diagrama de Proceso .....	61
Figura 12: Modelo de proceso de ITIL .....	63
Figura 13: Ciclo de Vida del Servicio .....	67
Figura 14: Diagrama del proceso de Gestión de Incidencias.....	74
Figura 15: Organigrama Electro Puno S.A.A.....	97
Figura 16: Diagrama de flujo de la situación actual.....	98
Figura 17: Diagrama de Casos de Uso de Negocio.....	106
Figura 18: Diagrama de Paquetes .....	112
Figura 19: Diagrama General de Casos de Uso .....	113
Figura 20: Diagrama de casos de uso del Módulo Login .....	114
Figura 21: Diagrama de Secuencia Login.....	115
Figura 22: Diagrama de Colaboración Login.....	116
Figura 23: Diagrama de Casos de Uso del Módulo de Incidentes .....	116
Figura 24: Diagrama de Secuencia Registrar Incidente.....	118
Figura 25: Diagrama de Colaboración Registrar Incidente.....	118
Figura 26: Diagrama de Secuencia Listar Incidentes.....	119
Figura 27: Diagrama de Colaboración Listar Incidentes .....	120
Figura 28: Diagrama de Secuencia Consultar Incidente.....	121
Figura 29: Diagrama de Colaboración Consultar Incidente.....	122
Figura 30: Diagrama de Secuencia Dar Conformidad.....	123
Figura 31: Diagrama de Colaboración Dar Conformidad .....	123
Figura 32: Diagrama de Casos Uso del Módulo Gestión de Incidentes .....	124
Figura 33: Diagrama de Secuencia Escalar Incidencia.....	125
Figura 34: Diagrama de Colaboración Escalar Incidente .....	125
Figura 35: Diagrama de Secuencia Consultar Incidentes .....	126
Figura 36: Diagrama de Colaboración Consultar Incidentes.....	127
Figura 37: Diagrama de Caso de Uso del Módulo Diagnóstico de Incidentes .....	127
Figura 38: Diagrama de Secuencia Consultar Incidencias Asignadas .....	128
Figura 39: Diagrama de Colaboración Consultar Incidencias Asignadas.....	129
Figura 40: Diagrama de Secuencia Cerrar Incidentes Asignados.....	130
Figura 41: Diagrama de Colaboración Cerrar Incidentes Asignados .....	130
Figura 42: Diagrama de Casos de Uso del Paquete Reportes .....	131

Figura 43: Diagrama de Secuencia Generar Reporte por Usuarios.....	132
Figura 44: Diagrama de Colaboración Generar Reporte por Usuarios .....	133
Figura 45: Diagrama de Secuencia Generar Reporte por Usuario.....	134
Figura 46: Diagrama de Colaboración Generar Reporte por Usuario .....	134
Figura 47: Diagrama de Secuencia Generar Reporte de Incidentes.....	136
Figura 48: Diagrama de Colaboración Generar Reporte de Incidentes .....	136
Figura 49: Diagrama de Secuencia Generar Reporte por Estado.....	137
Figura 50: Diagrama de Colaboración Generar Reporte por Estado .....	138
Figura 51: Diagrama de Secuencia Generar Reporte por Oficinas.....	139
Figura 52: Diagrama de Colaboración Generar Reporte por Oficinas.....	140
Figura 53: Diagrama de Secuencia Generar Reporte por Servicios .....	141
Figura 54: Diagrama de Colaboración Generar Reporte por Servicios .....	142
Figura 55: Diagrama de Casos de Uso del Módulo Sistemas.....	142
Figura 56: Diagrama de Secuencia Gestionar Usuarios .....	144
Figura 57: Diagrama de Colaboración Gestionar Usuarios.....	145
Figura 58: Diagrama de Secuencia Gestionar Catálogo de Servicios.....	147
Figura 59: Diagrama de Colaboración Gestionar Catálogo de Servicios .....	147
Figura 60: Diagrama Entidad - Relación de Base de Datos.....	148
Figura 61: Esquema de paquetes de componentes.....	150
Figura 62: Arquitectura de la aplicación .....	150
Figura 63: Vista Lógica .....	151
Figura 64: Diagrama de Componentes .....	152
Figura 65: Factores de calidad de McCall.....	152
Figura 66: Representación gráfica de resultados.....	156
Figura 67: Gráfica de Distribución según Hipótesis .....	159



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado «Modelo de Gestión de Servicios para mejorar la calidad de los servicios TI en ELECTRO PUNO S.A.A. - 2015» tiene como objetivo principal desarrollar un modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 para mejorar la calidad de los servicios TI brindados por Electro Puno S.A.A. La División de Tecnología de la Información y Comunicación de la empresa Electro Puno S.A.A. es la encargada de velar por los Sistemas de Información y el soporte de éstos, básicamente constan en la atención de fallos que se produjeran en hardware o software. A medida que se fue ejecutando la investigación, se efectuaron objetivamente los procesos, iniciando con la determinación de los procesos basados en ITIL V3, luego de ello se realizó el análisis y diseño del sistema donde se obtuvieron seis paquetes a ser implementados, para los cuales se recurrió a instrumentos en entorno Web. Una vez realizado la medición del grado de madurez se obtiene que la gestión de servicios se encuentra en un nivel inicial, por lo que se propone implementar procesos fundamentales de la gestión de incidencias. Al tener implementado el modelo de gestión de servicios se realiza una prueba respectiva, teniendo datos recopilados mediante las encuestas realizadas, para comprobar la hipótesis declarada. Finalmente, una vez realizada la prueba de hipótesis, se demuestra empíricamente y estadísticamente que el modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 mejora la calidad de servicios TI en Electro Puno S.A.A.

**PALABRAS CLAVE:** ITIL, servicio, incidente, calidad, gestión del servicio, gestión de incidencias, calidad de servicio.

## ABSTRACT

The present research titled «Service management model based on ITIL V3 to improve quality of IT services at Electro Puno S.A.A. - 2015» has as main objective to develop a service management model based on ITIL V3 to improve quality of IT services provided by Electro Puno S.A.A. The Division of Information Technology and Communication from Electro Puno S.A.A. is responsible for ensuring information systems and support them, which basically consists on attention of faults produced in hardware or software. As it was executing this research, processes were objectively conducted, starting with the determination of the processes based on ITIL V3, then the analysis and design of the system where six packets were found to be implemented in a web environment, using as a development tool and a database management system. Once the measuring maturity was done, it was obtained that the services management is at an initial level, so it is proposed to implement fundamental processes of incident management. Once implemented the Service Management Model a respective test was performed, data was collected through surveys, to check the stated hypothesis. Finally, once the hypothesis was tested, it's demonstrated empirically and statistically that the service management model based on ITIL V3 improves the quality of IT services in Electro Puno S.A.A.

**KEY WORDS:** ITIL, service, incident, quality, service management, incident management, service quality.

## INTRODUCCIÓN

La gestión de servicios es una tarea muy compleja si se desea que esta se brinde eficientemente, teniendo en cuenta que una empresa o institución la División o Área de Tecnología de la Información se encuentra saturada con las actividades propias de su área, por ello es que no existe un control adecuado cuando los colaboradores de las demás áreas u oficinas experimentan incidentes en los servicios TI.

La presente investigación se centra principalmente en desarrollar un modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 (Biblioteca de Infraestructura de las Tecnologías de la Información) para mejorar la calidad de los servicios TI en Electro Puno S.A.A., como resultado de lo anteriormente citado.

El actual manejo de incidentes se inicia con una solicitud o notificación del incidente experimentado por parte del usuario hacia el centro de servicios. Los diferentes medios para el reporte de los incidentes ocasionan tiempos largos de respuesta para su diagnóstico, es por ello que en el presente trabajo de investigación se opta por un modelo de gestión de servicios TI, el cual se encargue de la gestión de los incidentes relacionados con las tecnologías de la información. Este modelo proporcionará un único punto de contacto para todos los usuarios de servicios relacionados con las tecnologías de la información y facilitará la determinación de las posibles soluciones a los incidentes registrados en el modelo.

Este trabajo se encuentra constituido por cuatro capítulos, todos ellos relacionados de manera que haya una coherencia entre las distintas partes y sea fácil su comprensión para los lectores de la presente investigación.

Capítulo I: Planteamiento y formulación del problema, justificación de la investigación, objetivos de la investigación. Estos puntos sitúan al lector dentro de la problemática de la investigación; así como de la hipótesis que será demostrada y de la operacionalización de variables.

Capítulo II: El sustento teórico compuesto de tres partes: antecedentes de la investigación, donde se consideró investigaciones anteriores que sirvieron de base para la presente investigación; el sustento teórico, donde reside la teoría necesaria para el mejor entendimiento del presente trabajo de investigación; y finalmente el marco conceptual necesario para comprender los términos básicos más utilizados a lo largo de la investigación.

Capítulo III: El método de la investigación constituido por el trabajo experimental realizado; así como también de la metodología de desarrollo; las herramientas y técnicas empleadas para la recolección de datos y su posterior análisis estadístico empleadas durante la investigación.

Capítulo IV: Exposición y análisis de los resultados constituido por el diagnóstico de la situación actual; el diseño del modelo basado en ITIL; como también el análisis, diseño y la implementación de la herramienta propuesta, finalmente la evaluación del modelo de gestión de servicio.

Conclusiones a las que se ha llegado como resultado de la implementación y puesta en marcha del modelo de gestión de servicios basado en ITIL.



**CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL  
PROBLEMA DE  
INVESTIGACIÓN**

## 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Electro Puno S.A.A. es una empresa que utiliza las Tecnologías de la Información (TI) para ofrecer altos niveles de calidad e innovación en sus servicios. Además la gestión de la tecnología incide directamente en la calidad de los servicios ofrecidos, por lo que tener una infraestructura tecnológica (software, hardware, datos, etc.) bajo control garantizará que los servicios requeridos por los procesos de negocio estén disponibles y satisfagan las necesidades del negocio; pero ¿qué sucede si los servicios se encuentran inoperativos? Pues el resultado será la pérdida de trabajo por las personas afectadas, siendo este un elemento de mucha importancia cuando se trata de operatividad de las funciones dentro de las instituciones que se ven afectadas.

La División de Tecnología de la Información y Comunicación es la encargada de brindar soporte a los sistemas implementados y así mismo el de atender fallos en equipos informáticos, los cuales al no estar operativos conllevan a ser una limitante en las actividades diarias de los usuarios, por ello esta división debe de ser capaz de ofrecer servicios de calidad. A raíz de ello se propone sistematizar el adecuado control de incidentes para mejorar la calidad de éstos; registrando la información relevante de los incidentes y reutilizando el conocimiento adquirido, es decir, el presente trabajo busca una correspondencia entre los servicios proporcionados por la tecnología y las necesidades del negocio, dando como resultado un mayor rendimiento y calidad de los servicios TI brindados en Electro Puno S.A.A.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 mejora la calidad de los servicios TI en Electro Puno S.A.A. en el año 2015?

## 1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El presente trabajo de investigación se realizó debido a los diferentes incidentes experimentados por los usuarios finales, ya que muchos de ellos no son atendidos con precisión y exactitud, teniendo como resultado la insatisfacción de parte de los usuarios.

Ante ello se plantea una solución la cual ayude a mejorar la calidad de los servicios brindados a los diferentes colaboradores de la institución y así optimizar la gestión de servicios prestada por la División de Tecnología de la Información y Comunicación de Electro Puno S.A.A.

Al optimizar la gestión de servicios se garantizará que el usuario se vea satisfecho y por ello mejorará la confiabilidad de parte de los usuarios con relación a los servicios de tecnologías de la información prestados en la institución.

## 1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Para la elaboración de la presente investigación, se tomó en cuenta las siguientes limitaciones:

- La investigación se realizó en la División de Tecnología de la Información y Comunicación de la empresa Electro Puno S.A.A. De tal forma que se desarrolló el modelo de gestión de servicios acorde a los requerimientos de la entidad, siendo estos alineados a las buenas prácticas de ITIL V3.

- El modelo de gestión de servicios propuesto abarca sólo los incidentes que están relacionados con los servicios de tecnologías de la información brindados por la División de Tecnología de la Información y Comunicación.
- En el presente trabajo de investigación, se estudia el ciclo de vida: operación del servicio propuesto por ITIL V3, enfocándose solo en el proceso de gestión de incidencias.
- Para las pruebas, se consideró los incidentes registrados en el centro de servicios durante los meses de agosto a diciembre del año 2015.

## **1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 para mejorar la calidad de los servicios TI en Electro Puno S.A.A. en el año 2015.

### **1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los procesos del modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 sobre los servicios TI brindados por Electro Puno S.A.A.
- Implementar un modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 para los servicios TI brindados por Electro Puno S.A.A.
- Determinar si el modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 mejora la satisfacción del usuario final frente a los servicios TI brindados por Electro Puno S.A.A.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO



## 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.1.1. Propuesta de Implementación de Gestión de Servicios de TI en una empresa farinácea. (Dulanto Ramírez & Palomino Vidal, 2014)

Finalizando su artículo dieron a conocer las principales conclusiones del análisis realizado sobre la empresa, objeto de estudio.

- Tal como comentamos en la descripción de la empresa en estudio, esta presenta necesidades de: innovación, mejora continua y tecnológica, lo cual es típico en empresas industrial, del sector farináceo y además familiar. Motivo por el cual, nuestra recomendación es que la empresa apueste por soluciones específicas para cubrir sus necesidades. Para ello, nuestra propuesta está destinada a cubrir una necesidad tecnológica.
- Debido a que para adoptar una solución tecnológica, es necesario realizar un relevamiento inicial de la situación actual (problemas, objetivos, tareas, beneficios, entre otras), pudimos evidenciar en el diagnóstico de la empresa. Nos basamos en prácticas de clase mundial como COBIT e ITIL para definir un plan de acción viable. Nuestra recomendación es que la empresa apueste por la innovación tecnológica y mejora continua de sus procesos, entre otros, para el logro de sus objetivos organizacionales.
- Siguiendo con nuestra propuesta de implementación, con la adopción de ITIL aprovecharemos sus mejores prácticas, las cuales han sido adoptadas por otros proveedores de TI, tanto local como mundialmente. El objetivo es que se llegue a un nivel de eficiencia que se traduzca en

una buena prestación de servicios. Es por ello que debido a que ITIL es una metodología que permitirá a la empresa actual lograr eficiencia y optimizar sus servicios de una manera más eficiente, recomendamos que siga la metodología planteada en las etapas previstas.

- Luego del análisis realizado, se concluye que ITIL es la metodología que más beneficios nos da. A su vez, esto trae un cambio de mentalidad de la empresa y de sus colaboradores. Para lograr demostrar una mejora progresiva, acompañado de un sustento económico a través de la implementación de ITIL, se requieren victorias rápidas y que sean sustentadas por la metodología. Debido a que ITIL es la solución más apropiada que hemos identificado para solucionar los principales problemas de la empresa, y que además generará rentabilidad en la inversión realizada, recomendamos implementar la propuesta de acuerdo al plan previsto.
- Sobre la viabilidad de la propuesta de implementación, se asegura la existencia en el mercado de profesionales capacitados con los conocimientos necesarios en ITIL. Además, la viabilidad operativa es aceptable y el personal operativo no tiene problemas en adaptarse a la nueva metodología de trabajo en la mayoría de los casos. Respecto a la viabilidad económica, queda demostrado por los tiempos de retorno de inversión, por el TIR y el VAN, que el proyecto es rentable para la empresa en estudio. Por lo tanto, recomendamos la implementación de estos tres proyectos, los cuales están respaldados por el análisis financiero realizado sobre la materia.

### 2.1.2. Formulación de un Sistema de Gestión de Servicios de TI siguiendo la Metodología ITIL (TASAYCO REYES & ATACHAGUA AQUIJE, 2012)

En la tesis, los investigadores llegan a las siguientes conclusiones:

- Hoy en día, ITIL representa mucho más que una serie de libros útiles sobre Gestión de Servicios TI. El marco de mejores prácticas en la Gestión de Servicios TI representa un conjunto completo de organizaciones, herramientas, servicios de educación y consultoría.
- Implementar nuevos procesos toma tiempo debido a que implica cambio en la cultura de la empresa y requiere compromiso y disciplina.
- Mejorar la calidad y fiabilidad de los servicios que cada departamento de la empresa proporciona a sus clientes. Como consecuencia directa se obtiene una mayor satisfacción del cliente y una mejora continua.
- Crecer sólidamente mediante servicios basados en principios metodológicos y de calidad acordes con los requerimientos de la compañía.
- Incremento de la productividad y eficacia, reduciendo riesgos y costes.
- Toda organización debe implementar procesos en las operaciones de TI del día a día, en lugar de simplemente documentar los procesos repetibles, así como realizar mediciones de costos y calidad, para determinar el ROI (rentabilidad sobre activos) de sus iniciativas.

### 2.1.3. Diseño e Implementación de la Gestión de Servicios TI, basados en ITIL V3, para la empresa virtual ITEXpert

En la tesis se concluyó con lo siguiente:

- El proyecto se tuvo que centrar en el flujo de trabajo de la empresa ITEXpert, para así poder elaborar un modelado y personalización de una herramienta acorde a las necesidades de dicha empresa.
- El punto primordial que se desarrolló en un principio fue el centro de servicios, ya que este es la entrada para la entrega de servicios de TI.
- En referencia al centro de servicios, con respecto a ITEXpert, se desarrolló la gestión de peticiones, ya que en esta gestión se ve la entrega de servicios a los clientes de la empresa. Para su elaboración fue importante primero definir los procesos de gestión de portafolio, gestión de niveles de servicios y la gestión de catálogo de servicios.
- El modelado de procesos del presente proyecto cuenta con los estándares de calidad que solicita la universidad, dado que este cuenta con el certificado de validación de la empresa virtual QA y la aprobación de la gerencia de ITEXpert.
- La implementación satisfactoria del iTop permitió a la empresa ITEXpert poseer una herramienta que funcione como un punto único contacto entre sus clientes y los agentes que ejecutan el servicio, automatizando e integrando los procesos concernientes a la función del centro de servicios, lo cual mejora la interacción entre los usuarios del aplicativo. Además, de permitir ahorro de tiempo en la entrega de servicios, también ayuda al gestor de servicios a administrar de una mejor forma los servicios brindados por la empresa, ya que tiene a su disposición reportes que le ayudan a su gestión.

- El tiempo del flujo de revisar la solicitud por parte del Gestor de Servicio, posterior a ello generar el Ticket de solicitud y seguidamente de asignarlo a un Agente de Servicio, disminuye en un 60 % aproximadamente al realizarlo a través del aplicativo iTop.

#### 2.1.4. Automatización del Modelo de Indicadores de Disponibilidad y Acuerdos de Nivel de Servicio de los Sistemas Informáticos de una Empresa de Telecomunicaciones. (MARENGO VÁSQUEZ & TITO ALEGRE, 2008)

El proyecto consistió en analizar y diseñar un sistema que permita automatizar los acuerdos de nivel de servicio y los indicadores de disponibilidad de los sistemas informáticos del Grupo Telefónica a través de la empresa «tgestiona», los cuales llegaron a las siguientes conclusiones:

- Los servicios de Infraestructura Tecnológica son aspectos esenciales para el logro de los objetivos de los clientes, ya que dichos servicios soportan la gestión de sus negocios.
- La importancia de entregar servicios de calidad y mejora continua son primordiales para lograr objetivos conjuntos entre los servicios de Infraestructura Tecnológica y el Cliente.
- Se ha identificado la necesidad de controlar los indicadores de disponibilidad de los sistemas del Grupo Telefónica, la cual permitirá gestionar los servicios de Infraestructura Tecnológica y mejorar el servicio brindado a los clientes.
- El presente proyecto facilitará el control de acuerdos de nivel de servicio con el Cliente, respecto a la disponibilidad de los sistemas. Permitirá

calcular los indicadores diarios de disponibilidad y por último contará con un módulo de gestión de calidad de la disponibilidad de los sistemas en el cual se obtendrán estadísticos evolutivos para la toma de decisiones y planes de mejora planteados por el personal especializado.

## 2.2. SUSTENTO TEÓRICO

### 2.2.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

#### 2.2.1.1. SISTEMA

«Un sistema es un conjunto de elementos que interactúan entre sí»  
(Bertalanffy, 1987)

«Un sistema es la unión de partes que funcionan de manera conjunta o independiente para lograr ciertos resultados o productos basados en necesidades» (Bertoglio, 1982)

Se concluye que un sistema es un conjunto de elementos, los cuales guardan relación entre sí para llegar a un resultado o producto.

#### 2.2.1.2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

«Un sistema de información es un conjunto de componentes interrelacionados que reúne (u obtiene), procesa, almacena y distribuye información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización» (Laudon y Laudon, 2004)

Según Vega Briceño (2005) define que los sistemas de información (SI) y las tecnologías de información (TI) han cambiado la forma en que operan las organizaciones actuales.

A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos, suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones y lo más importante su implementación logra ventajas competitivas o reducir la ventaja a los competidores.

El autor Vega Briceño, en su libro ¿Qué es un sistema de información? (2005), afirma que un sistema de información real cumple con cuatro actividades esenciales, las cuales son:

- Entrada de Información: Es un proceso en el cual el sistema toma los datos que requiere para procesar la información, por medio de estaciones de trabajo, teclado, código de barras y demás.
- Almacenamiento de la información: es una de las actividades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sesión o proceso anterior.
- Procesamiento de la información: esta es una característica de los sistemas, que permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere un estado de resultados o un balance general en un año base.

- Salida de la Información: Es la capacidad de un SI para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades de salida son las impresoras, graficadoras, voz entre otras.

a) Perspectiva de un sistema

Para poder entender la perspectiva de un sistema es necesario entender la diferencia entre dato e información como refiere Laudon y Laudon en el libro Sistemas de Información en los negocios globales actuales (2006):

- Dato: Secuencia de hechos en bruto que representen eventos ocurridos en la organización o en el entorno físico, antes de ser organizados y ordenados de tal forma que las personas puedan entenderlos y usarlos de manera efectiva.
- Información: Datos a los que les ha dado una forma que tiene sentido y es útil para los humanos.

Así mismo Laudon y Laudon (2006) describe tres actividades que se realizan dentro de todo sistema de información siendo:

- Entrada: captura o recolección de datos en bruto del exterior de la organización o de su entorno externo para ser procesados en un sistema de información.
- Procesamiento: conversión, manipulación y análisis de las entradas brutas, para darles una forma que tenga más sentido para los humanos.

- Salida: distribución de la información procesada a las personas que la usarán o a las actividades en las que se usará.

Por lo que se resume esta última definición en la Figura 1:



**Figura 1: Actividades de un Sistema**

Fuente: Laudon y Laudon, *Sistemas de Información en los negocios globales actuales*, 2006

Se resume que la entrada es única, mientras que en la actividad de procesamiento tiende a ser cíclico debido a los procesos que contenga para emitir una salida final (Laudon y Laudon, *Sistemas de Información en los negocios globales actuales*, 2006).

En el artículo publicado por Moreira-Delgado (2006), se definen algunos parámetros que caracterizan a los sistemas de información que son:

- Acepta como entrada fuentes y necesidades de información.
- Genera como salida personas informadas.
- Su proceso de transformación se identifica con un subsistema de recuperación de información capaz de representar documentos y necesidades de información, compara ambos y genera como resultado documentos relevantes, de manera que su consulta permita la satisfacción de las necesidades de información expresadas por los usuarios del sistema.

## b) Clasificación de los SI

Los autores Kendall y Kendall (2005) definen la clasificación de los sistemas de información de la siguiente manera:

- Sistemas de procesamiento de datos: Son aquellos que se desarrollan para procesar grandes volúmenes de información. Ejecutan las actividades de carácter rutinario de las empresas; sin embargo, el elemento humano sigue participando en la captura de la información requerida.
- Sistemas informáticos para la administración: Proporcionan informes periódicos para la planeación, el control y la toma de decisiones. Son sistemas que se sustentan en la relación que surge entre las personas y las computadoras, soportan un amplio espectro de tareas de las organizaciones, más que los sistemas de procesamiento de datos, incluyendo el análisis, decisiones y la toma de decisiones.
- Sistemas para el apoyo de toma de decisiones: También depende de una base de datos como fuente de información, pero se distingue el sistema de información para la administración, al hacer énfasis en el soporte en cada una de las etapas de la toma de decisiones. Sin embargo, la decisión depende de la persona responsable. Los sistemas deben ser diseñados con una orientación de las personas que lo van a utilizar.
- Sistemas expertos: Dos áreas de investigación de la Inteligencia Artificial son la comprensión del lenguaje natural y la habilidad

para interiorizarse racionalmente en los problemas hasta alcanzar su conclusión lógica. Un sistema experto (o sistema basado en conocimiento) captura y utiliza el conocimiento de un experto para la solución de un problema particular. Si bien en los Sistemas de Toma de Decisiones la decisión dependía de la persona responsable el sistema experto selecciona la mejor solución al problema o al tipo específico de problemas. Los elementos básicos de un sistema experto son: la base de conocimiento y una máquina de inferencia que liga al usuario con el sistema.

Por tanto en el presente trabajo de investigación se toma en cuenta los sistemas informáticos para la administración puesto que estos se requieren tener un control de los incidentes experimentados y a la vez estos sean informados periódicamente para la prevención de incidentes similares.

#### 2.2.1.3. BASE DE DATOS

«Las bases de datos juegan un papel fundamental en la mayoría de las áreas en las que se utilizan computadoras, como en el ámbito empresarial, en el comercio electrónico, ingeniería, medicina, justicia, educación y bibliotecas».

(Elmarsy y Navathe, 2011)

Para Elmarsy y Navathe (2011), una base de datos es una colección de datos relacionados. Con la palabra datos nos referimos a los hechos (datos)

conocidos que se pueden grabar y que tienen un significado implícito. Esto último se sostiene del concepto de Aguilar (2011), donde se expresa que una base de datos es un conjunto exhaustivo no redundante de datos estructurados organizados independientemente de su utilización y su implementación en máquinas accesibles en tiempo real y compatible con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente y no predicable en el tiempo.

a) Estructura de una Base de Datos

Las bases de datos poseen una estructura según Aguilar (2011), donde existen:

- Independencia de datos y tratamiento: Se entiende que el cambio de los datos implica cambio de los programas y viceversa dando un menor coste en operaciones de mantenimiento.
- Coherencia de resultados: Aquí se logran reducir la redundancia la cual es evaluada por medio de acciones lógicamente únicas y se evita la inconsistencia.
- Disponibilidad de datos: Se llega a mejorar la disponibilidad de datos debido a que no hay un dueño necesario de los datos y al guardado de las descripciones.
- Restricciones: Se cumplen algunas normas tales como la restricción de seguridad para evitar el acceso a usuarios no autorizados y prevenir operaciones no deseadas o no programadas.

## b) Arquitectura de la Base de Datos

Existen hasta tres niveles en la arquitectura de una base de datos según refiere Elmarsi y Navathe (2011), siendo los siguientes:

- Nivel físico: Este nivel tiene un esquema interno que describe la estructura de almacenamiento físico de la base de datos. El esquema interno utiliza un modelo de datos físico y describe todos los detalles del almacenamiento de datos y las rutas de acceso a la base de datos.
- Nivel conceptual: Este nivel tiene un esquema conceptual, que describe la estructura de toda la base de datos para la comunidad de usuarios. El esquema conceptual oculta los detalles de las estructuras de almacenamiento físico y se concentra en describir las entidades, los tipos de datos, las relaciones, las operaciones de los usuarios y las restricciones. Normalmente, el esquema conceptual se describe con un modelo de datos representativo cuando se implementa un sistema de base de datos.
- Nivel de Vista: También llamado externo, incluye una cierta cantidad de esquemas externos o vistas de usuario. Un esquema externo describe la parte de la base de datos en la que un grupo de usuarios en particular está interesado y le oculta el resto de la base de datos.

## c) Modelos de datos

La autora Trejo Martinez (2007), afirma que existen tres tipos de modelos de datos, los cuales se mencionan a continuación:

- Modelo de red: Este modelo permite la representación de muchos a muchos, de tal forma que cualquier registro dentro de la base de datos pueda tener varias ocurrencias superiores a él. El modelo de red evita redundancia en la información, a través de la incorporación de un tipo de registro denominado el conector.
- Modelo relacional: Modelo que viene usándose con más frecuencia en la práctica, debido a las ventajas que ofrece sobre los dos modelos anteriores, entre ellas, el rápido entendimiento por parte de usuarios que desean generalizar el modelo de las bases de datos.
- Bases de datos distribuidas: Las bases de datos distribuidas se están utilizando cada vez más en la misma medida en que se usan las arquitecturas de cliente, servidor y groupware. Los principales problemas que se generan por el uso de la tecnología de base de datos distribuidas son en lo referente a duplicidad de datos y a su integridad en el momento de realizar las actualizaciones a los mismos.

#### 2.2.1.4. SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS

«Un sistema gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos normalmente denominada base de datos,

contiene información relevante para un empresa» (Silberschatz, Korth y Sudarshan, 2002).

Se conceptualiza según Silberschatz, Korth y Sudarshan (2002), que los sistemas de bases de datos se diseñan para gestionar grandes cantidades de información. Esto implica la definición de estructuras para almacenar la información, como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información. Además, los sistemas de bases de datos deben proporcionar la fiabilidad de la información almacenada, a pesar de las caídas del sistema o los intentos de acceso sin autorización. Felix (2006) indica que un sistema de gestión de base de datos es aquel que permite el almacenamiento, manipulación y consulta de datos organizados en uno o varios ficheros. En el modelo más extendido (base de datos relacional) la base de datos consiste, de cara al usuario, en un conjunto de tablas entre las que se establecen relaciones.

#### 2.2.1.5. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Los lenguajes de programación utilizados en los controladores programables han evolucionado a la par que estos se han desarrollado y expandido. Los lenguajes de programación permiten que el usuario introduzca programas de control dentro de un controlador programable, utilizando una sintaxis establecida. Los lenguajes de hoy tienen instrucciones nuevas y versátiles, que llevan a cabo potentes funciones que les permiten manejar grandes cantidades de información fácilmente.

En esta etapa se describe los principales lenguajes usados para el desarrollo de la presente investigación en resumidos conceptos:

a) C#

Microsoft define a C# como un lenguaje de programación que se ha diseñado para compilar diversas aplicaciones que se ejecutan en .NET Framework. C# es simple, eficaz, con seguridad de tipos y orientado a objetos. Las numerosas innovaciones de C# permiten desarrollar aplicaciones rápidamente y mantener la expresividad y elegancia de los lenguajes de estilo de C. Visual C# es una implementación del lenguaje C# de Microsoft. Visual Studio ofrece compatibilidad con Visual C# con un completo editor de código, un compilador, plantillas de proyecto, diseñadores, asistentes para código, un depurador eficaz y de fácil uso y otras herramientas. La biblioteca de clases de .NET Framework ofrece acceso a numerosos servicios de sistema operativo y a otras clases útiles y adecuadamente diseñadas que aceleran el ciclo de desarrollo de manera significativa.

b) HTML

El consorcio W3C (2015), indica que el lenguaje de marcado de hipertexto HTML es un lenguaje de publicación de la Red informática mundial a World Wide Web, donde publica nuevas mejoras en el lenguaje denominado HTML5.

c) CSS

Es un lenguaje de hojas de estilo el cual ofrece un control creativo sobre diseño de distribución (LAYOUT) en sus páginas Web capaz de ordenar las imágenes con precisión, crear columnas y banderas, y poner de relieve sus vínculos de texto con efectos dinámicos.

d) JAVASCRIPT

Es el lenguaje de programación que permite a los desarrolladores crear acciones en sus páginas web, por lo que tiene la ventaja de incorporarse a cualquier página web sin ser instalado; fue inventado por Brendan Eich en 1995 por Netscape y se llamó LiveScript en un inicio por lo que después por necesidad de marketing se decidió relanzarse con la nueva empresa Sun adaptándose para la versión 3 del explorador de Microsoft en 1996 como se resume del autor Flanagan (2011).

e) SQL

Es el lenguaje estándar ANSI/ISO de definición, manipulación y control de base de datos relacionales, al ser un lenguaje declarativo solo se debe de indicar la acción a realizar. Al estar basado en el idioma inglés tiende a ser muy expresivo y estándar para los sistemas relacionales comerciales como se resume del concepto de Escofet (2007).

f) SQL Procedimental

Escofet (2007) refiere que SQL Procedimental es una parte del lenguaje SQL, en la cual es necesario especificar el conjunto de acciones sobre parte o toda la base de datos.

#### 2.2.1.6. TECNOLOGÍAS WEB

A continuación se describe las principales tecnologías usadas para el desarrollo del sistema web del presente trabajo de investigación:

##### a) AJAX

Es el grupo de tecnologías web denominado Asynchronous JavaScript+XML, el cual carga y renderiza una página ejecutando scripts y rutinas en fondo lo cual puede mostrar parcialmente o totalmente una página; esta tecnología combina HTML, CSS, JavaScript y XML según se utiliza, el termino fue acuñado por Jesse James Garret en 2005, todo en cuanto resumimos del documento de Avila (2006).

##### b) JQUERY

Es la librería rápida y concisa para JavaScript la cual simplifica los documentos HTML a través de eventos, animaciones, interacciones con Ajax para un rápido desarrollo web. JQuery fue diseñado en el 2009 con el fin de cambiar el camino de los desarrolladores al escribir código JavaScript como refieren sus autores de la JQuery Foundation (2009).

#### 2.2.1.7. VISUAL STUDIO

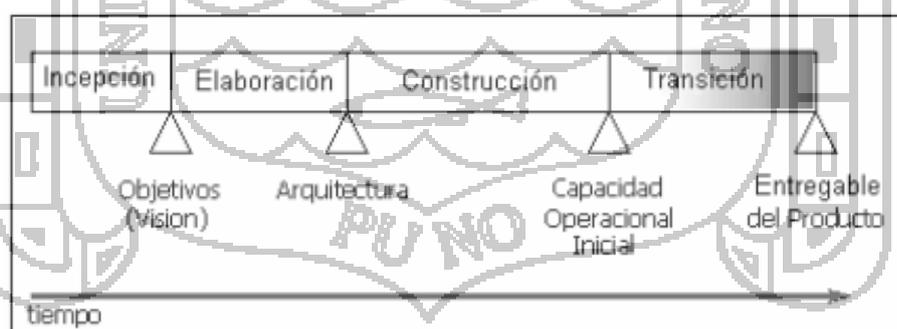
Microsoft Visual Studio Express Edition es un programa de desarrollo en entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas

operativos Windows, desarrollado y distribuido por Microsoft Corporation. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros.

#### 2.2.1.8. METODOLOGÍA DE DESARROLLO RUP

La metodología RUP (*Rational Unified Process*, Proceso Unificado de Desarrollo), es un producto del proceso de ingeniería de software que proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización del desarrollo. Su meta es asegurar la producción del software de alta calidad que resuelve las necesidades de los usuarios dentro de un presupuesto y tiempo establecido como lo define en su trabajo el autor Rueda Chacón (2006).

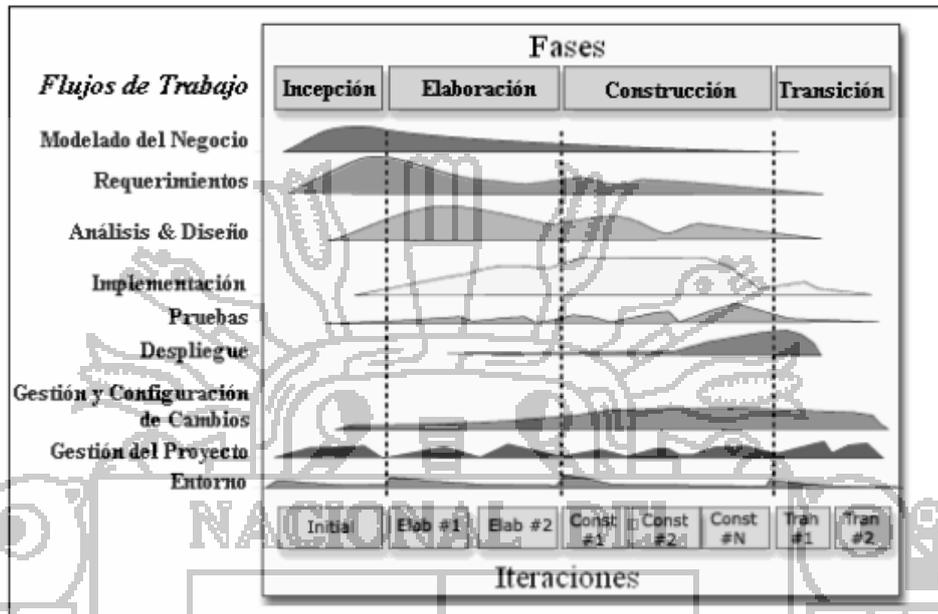
El ciclo de vida de RUP consta de cuatro fases secuenciales como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 2: Ciclo de Vida del modelo RUP dividida en cuatro fases**

Fuente: Rueda Chacón, J. C., Aplicación de la metodología RUP para el desarrollo rápido para aplicaciones basado en el estándar J2EE, 2006

Por tanto RUP posee dos dimensiones en los ejes X&Y, los cuales son tiempo y actividades cumplidas respectivamente, como se resume en la Figura 3.



**Figura 3: Disciplinas, fases, iteraciones de RUP**

Fuente: Rueda Chacón, J. C., Aplicación de la metodología RUP para el desarrollo rápido para aplicaciones basado en el estándar J2EE, 2006

A continuación se detalla las fases de RUP:

a) Captura de Requisitos

- Enumerar los requisitos candidatos: Se listan las características que poseerá en un sistema o aplicación, por lo que estas características tienen diferentes prioridades, riesgos y costes.
- Comprender el contexto del sistema: Se persiguen cumplir dos modelos; el modelo de dominio describe los conceptos importantes como los objetos del dominio y sus relaciones, mientras que el modelo de negocio describe los procesos de negocio.

- Capturar los requisitos funcionales: Son aquellas características que se incorporan al sistema como acciones capaces de desempeñar.
- Capturar los requisitos no funcionales: Características secundarias que el sistema poseerá como la seguridad, tiempo de acceso entre otras.

Como se resume de la definición del autor Jacobson (2000). Por tanto se logra definir los límites del sistema, plantear un borrador de la interfaz del usuario y realizar una estimación de costo tiempo como lo define el autor Rueda Chacón (2006).

#### b) Análisis

En esta sección se define que la arquitectura base de un sistema tiene como objetivo transformar la realidad basado en la documentación de la etapa de captura de requisitos en especificaciones para la implementación usando diversos diagramas, como se puede abstraer del autor Rueda Chacón (2006) y se desarrolla de la siguiente manera, como propone el autor Jacobson (2000).

- Análisis de los casos de uso: Se tiene la tarea de identificar las clases de análisis necesarias para la realización del caso de uso; distribuir el comportamiento del caso de uso entre las clases de análisis y finalmente capturar/asignar requisitos no funcionales a las clases de análisis.

- Análisis de las clases: Se ha de cumplir las responsabilidades de las clases de análisis; identificar los atributos y relaciones de las clases de análisis y finalmente capturar si existen requisitos especiales.
- Análisis de paquetes: Se propone detectar si existen paquetes débilmente acoplados, elementos cohesionados o si existen clases de interacción.

### c) Diseño

Cuando se posee la documentación de la etapa de análisis basada en la captura de requisitos se procede con la etapa de diseño en la cual se aborda un paso en cuanto a documentación, base de datos y el diseño de la interfaz en sí, como se resume del autor Jacobson (2000).

- Diseño de los casos de uso: Se realiza la identificación de las clases de diseño necesarios para la realización del caso de uso y se distribuye el comportamiento del caso de uso dentro de las clases de diseño.
- Diseño de las clases: Se busca identificar las operaciones, atributos, relaciones en las que participa, diagrama de estados y métodos que soportan sus operaciones dentro de las clases de diseño (papeles o roles en los casos de uso).
- Diseño de la interfaz de usuario: Se procede a evaluar y realizar la interfaz del usuario o GUIs donde existen consideraciones como: familiaridad con el usuario, consistencia, mínima

sorpresa, recuperabilidad, guiar al usuario y admitir según sea el caso la diversidad de usuarios; lográndose una buena interacción y mejorando la presentación de la información utilizando un lineamiento de colores en el diseño como lo propone Shneiderman (1998)

- Diseño de la base de datos: En esta última fase previa a la implementación, se procede a transformar las documentaciones producidas anteriormente para crear la base de datos en sí, la cual se vale de las herramientas de desarrollo descritas.

#### d) Implementación

Bajo un enfoque incremental, esta disciplina tiene el objetivo principal de implementar las clases de diseño como componentes individuales, por ejemplo ficheros fuente, para integrar finalmente los componentes en un sistema ejecutable como resume el autor Rueda Chacón (2006).

#### e) Pruebas y despliegue

En la penúltima etapa, denominada pruebas se busca la integración de los componentes para verificar que los requisitos han sido cumplidos, usando hitos como puntos de avance notorios, y así asegurar que los defectos como las optimizaciones ya sean resueltas para la siguiente fase.

En la etapa de despliegue se asegura que el producto está listo para entregarse al cliente y por ende se puede proceder a implantarlo, como

actividades finales se realizan la escritura de registros correctos mientras los usuarios finales lo utilizan; todo en cuanto se puede resumir de estas últimas etapas de la metodología RUP según el autor Rueda Chacón (2006).

#### 2.2.1.9. UML

El UML (*Unified Modeling Language*, Lenguaje de modelado unificado), es un lenguaje gráfico para la especificación, visualización, construcción y documentación de piezas de información usadas o producidas durante el proceso de desarrollo de software. A estas piezas de información se les conoce como artefactos. El UML provee un marco arquitectónico de diagramas para trabajar sobre análisis y diseño orientado a objetos, así como también el modelamiento de negocios y otros sistemas que no son software. «El UML es pues un lenguaje simbólico para expresar modelos orientados a objetos y no una metodología para desarrollarlos» (Liza, 2002).

#### 2.2.1.10. MODELO MCCALL

Según McCall (1977) algunos criterios de calidad son atributos internos que tienen efectos directos en atributos externos.

El modelo de McCall organiza los factores en tres ejes o puntos de vista desde los cuales el usuario puede contemplar la calidad de un producto, basándose en once factores de calidad organizados en torno a los tres ejes y a su vez cada factor se desglosa en criterios de calidad.

Pablo R. Fillottrani (2007) indica que:

- El modelo de McCall fue el primero en ser presentado en 1977, y se originó motivado por US Air Force y DoD
- Se focaliza en el producto final, identificando atributos claves desde el punto de vista del usuario.
- Estos atributos se denominan factores de calidad y son normalmente atributos externos.
- Los factores de calidad son demasiados abstractos para ser medidos directamente, por lo que por cada uno de ellos se introduce atributos de bajo nivel denominados criterios de calidad.
- Algunos criterios de calidad son atributos internos, reflejando la creencia de McCall que el atributo interno tiene un efecto directo en el atributo externo correspondiente.
- Un nivel más de descomposición es necesario, mapeando cada criterio de calidad en un conjunto de métricas de calidad que son atributos (tanto del producto como del proceso) de muy bajo nivel, medibles directamente.

## 2.2.2. GESTIÓN DE SERVICIOS DE TI

### 2.2.2.1. SERVICIOS Y CALIDAD

En el libro Calidad de Servicio indica que un servicio es: «... un proceso, es una actividad directa o indirecta que no produce un producto físico, es decir, es una parte inmaterial de la transacción entre el consumidor y proveedor. Puede entenderse al servicio como el conjunto de prestaciones accesorias de

naturaleza cuantitativa o cualitativa que acompaña a la prestación principal» (Berry, Bennett y Brown, 1989).

Según la Guía de Gestión: Estrategia del Servicio indica que «Un servicio es un medio para entregar valor a los clientes, facilitando los resultados que los clientes quieren conseguir sin asumir costes o riesgos específicos» (Bon, et al., 2008).

Es decir, que los servicios se proveen en relación con el cliente, son evaluados cuando estos han sido prestados. Un diálogo continuo con el cliente es esencial para clarificar los servicios y asegurarse de que tanto el cliente como el proveedor sepan lo que se espera del servicio.

Publicaciones Vértice S.L. (2008) define la calidad como el conjunto de aspectos y características de un producto y servicio que guardan relación con su capacidad para satisfacer las necesidades expresadas o latentes de los clientes.

La calidad de un servicio depende de la manera en que el proveedor de servicio y su cliente interactúan. El cliente percibe el servicio y lo que el proveedor piensa que ofrece, dependen de sus experiencias personales y expectativas.

Los clientes siempre se hacen las siguientes preguntas para evaluar la calidad del servicio:

- ¿El servicio cumple con sus expectativas?

- ¿Puedo obtener un servicio similar la próxima vez?
- ¿Es acertado el costo del servicio?

Si el servicio cumple o no con las expectativas dependerá de cómo se acordaron los entregables con el cliente, más que de la forma en la que se provee el servicio. Un diálogo continuo con el cliente es esencial para clarificar los servicios y asegurarse de que tanto el cliente como el proveedor saben lo que esperan del servicio.

Una vez acordado el servicio, se debe acordar su costo. El costo es considerado como un atributo de calidad. Proporcionar una calidad es uno de los aspectos más importantes, de la industria de los servicios. Entonces, cuando se presta un servicio, la calidad total es el resultado del conjunto de procesos que integrados forman el servicio.

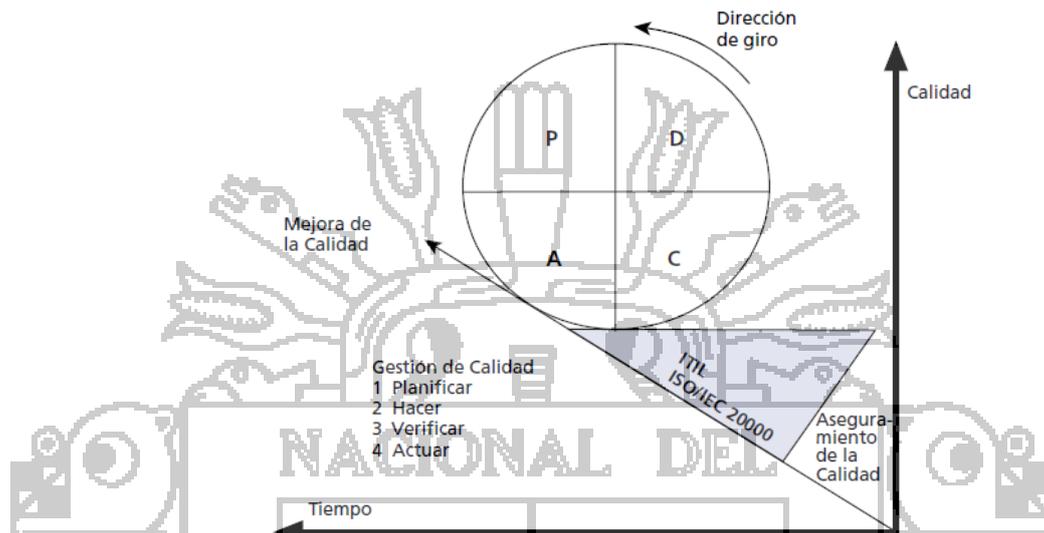
#### a) Aseguramiento de la Calidad

Proporcionar servicios demanda de muchas actividades. La calidad de un servicio depende de la manera en que se organicen esas actividades.

El Círculo de Calidad de Deming es un modelo simple y eficaz para controlar la calidad, para suministrar una calidad apropiada mediante el modelo, tal como se muestra en la Figura 4, se debe:

- Planificar: ¿Qué se debe hacer, cuándo, quién, cómo, y usando qué?
- Hacer: se desarrollan las actividades programadas.

- Verificar: se determinan si las actividades dan los resultados esperados.
- Actuar: se ajustan los planes fundamentándose en la información obtenida al comprobar.



**Figura 4: Círculo Deming**

Fuente: van Bon J., *Mejora Continua del Servicio Basado en ITIL V3*, 2008

La Gestión de la Calidad es responsabilidad de todos los que laboran en la organización proveedora de servicios. Cada empleado debe saber cómo afecta a la calidad de trabajo su desempeño; debe tener claro quién es el responsable en la organización y qué autoridad tiene para cambiar planes y procedimientos, actividades y procesos.

Según el Glosario de Términos de ITIL indica que el Aseguramiento de la Calidad es el «Proceso responsable de garantizar que la calidad de un producto, servicio o proceso estará al nivel de su valor previsto». Por ello se deduce que el aseguramiento de la calidad es un conjunto de medidas y procedimientos que se usa en toda organización para

garantizar que los servicios entregados continúan cumpliendo las expectativas del cliente y los acuerdos señalados.

El Compromiso de Calidad garantiza que las mejoras originadas en la gestión de calidad se mantengan.

Un sistema de gestión de la calidad es: «Conjunto de procesos responsables de asegurar que el trabajo será realizado por una organización con la calidad necesaria para satisfacer las necesidades de los objetivos de negocio o niveles de servicio» (The Stationary Office, 2007).

Un Sistema de Calidad es la estructura orgánica relacionada con responsabilidades, procedimientos y recursos para implementar la gestión de calidad.

b) Madurez de una Organización

Las diferencias entre el servicio provisto y los requerimientos del cliente se relacionan con la manera en la que se administra la organización TI. Una mejora continua de calidad demanda una cierta madurez de la organización.

El modelo de la Fundación Europea para la Gestión de Calidad (EFQM) en la Figura 5, es útil para determinar la madurez de una

organización. Este identifica las áreas más importantes a considerar cuando se administra una organización.



**Figura 5: Modelo EFQM**

Fuente: MPLUS Consulting, 2015

El modelo EFQM tiene incorporado el círculo de Calidad de Deming. La estrategia y políticas se obtienen de los resultados de las diferentes áreas y estas apoyan en la planificación que conduce a los resultados deseados.

El modelo EFQM identifica nueve áreas y se encuentra dividido en cinco etapas que indican hasta qué punto la organización ha implementado la Gestión de Calidad Total, en un área en particular, como en general.

Las cinco etapas están orientadas:

- Al producto: orientada a la producción; todos en la organización trabajan mucho (pero sus esfuerzos no están dirigidos).
- Al proceso: el desempeño de la organización está planificado y es repetible.
- Al sistema: o cooperación entre departamentos.

- A la cadena: la organización pone énfasis en el valor que agrega a la cadena proveedor-cliente de la que forma parte.
- A la calidad total: la organización ha llegado al nivel en el que el ejercicio de una mejora continua y equilibrada ha adquirido el carácter de instintivo.

Las áreas del modelo EFQM pueden combinarse con los niveles de madurez organizativa. Los cuestionarios se utilizan para determinar la madurez de la organización en las distintas áreas.

Quando se conoce la madurez de una organización, se puede desarrollar una estrategia para perfeccionarla y transformarla en un plan. El plan, describirá las mejoras que se deben hacer en cada área y cómo. Al repetir este proceso de autoevaluación y planificación año tras año, la organización percibe cómo está madurando.

Las mayores ventajas de este planteamiento son que la organización puede mejorar su calidad paso a paso, que los resultados intermedios son visibles, y la dirección puede conducir a la organización según su estrategia.

En TI, el proceso de mejora de la madurez más conocido, es el Modelo de Madurez de Capacidad (CMM). Este método fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software (SEI) de la Universidad de

Carnegie Mellon, su objetivo principal es mejorar la madurez del proceso de creación de software, el cual incluye los niveles mostrados en la

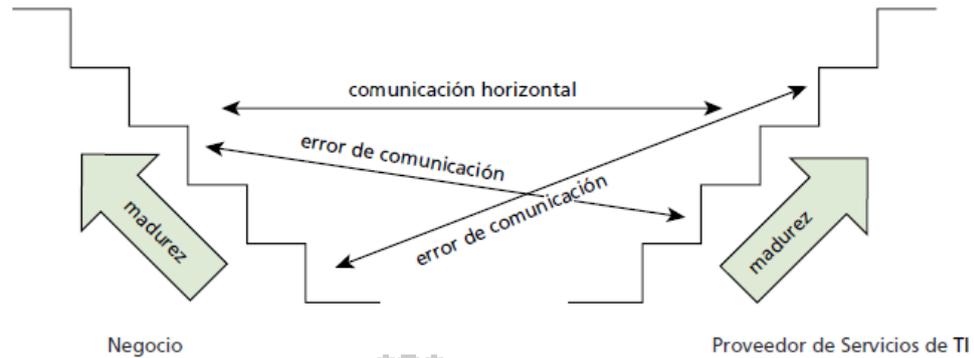
Tabla 1:

Descripción	Nivel	Puntuación
El proceso ocurre para un fin determinado.	Inicial	0
Los procesos han sido diseñados para que el servicio de calidad pueda repetirse.	Repetible	1
Los procesos han sido documentados, estandarizados e integrados.	Definido	2
La organización mide los resultados y utiliza esas medidas para mejorar la calidad de sus servicios.	Gestionado	3
La organización optimiza el diseño de sus procesos para mejorar la calidad de sus servicios o para desarrollar nuevas tecnologías o servicios.	Óptimo	4

**Tabla 1: Niveles del Modelo de Madurez de Calidad**

*Fuente: van Bon J., Estrategia del Servicio basada en ITIL V3, 2008*

Quando se evalúa la madurez de una organización no solo se debe basarse en el proveedor del servicio. El nivel de madurez del cliente en la Figura 6 también es relevante. Si existen diferencias entre el proveedor y el cliente, éstas deben ser consideradas para evitar un error en el planeamiento, los métodos y expectativas mutuas. Lo aconsejable es que tanto el proveedor como el cliente tengan el mismo nivel de desarrollo para operar a ese nivel, o para ajustar la comunicación en línea con el nivel más bajo.



**Figura 6: Comunicación y niveles de madurez: cliente y proveedor**

*Fuente: van Bon J., Estrategia del Servicio basada en ITIL V3, 2008*

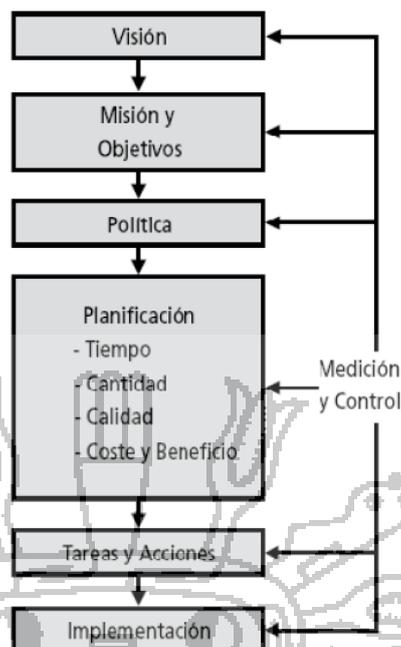
### 2.2.2.2. ORGANIZACIÓN Y POLÍTICAS

En la explicación anterior se observa que la calidad del servicio se encuentra en estrecha relación con la calidad de una organización y sus políticas, por lo que es relevante tratar aspectos de la organización y políticas, lo cual nos llevara a lo que es la Gestión de Procesos.

#### a) Visión, Objetivos y Políticas

«La visión de una descripción de lo que la Organización intenta ser en el futuro. Una Visión es creada por el Equipo Directivo y se usa para influir en la Cultura y la Planificación Estratégica» (The Stationary Office, 2007).

La visión es la condición posible y deseable de una organización en el futuro. Para comunicar su visión, se hace a través de la declaración de la misión en la Figura 7, la cual, es una descripción breve y clara de los objetivos de la organización y los valores en los que cree.



**Figura 7: Visión, objetivos y políticas**

Fuente: van Bon J., *Fundamentos de la Gestión de Servicios de TI Basada en ITIL V3*, 2008

«Un objetivo es un propósito o la intención definidos de un proceso, una actividad o una organización en su totalidad. Los objetivos se expresan generalmente como metas medibles. El término objetivo se usa también de manera informal para querer decir requisito» (The Stationary Office, 2007).

Los objetivos describen lo que desea conseguir. Los buenos objetivos tienen cinco elementos en los cuales se fundamentan: Singulares, Medibles, Adecuados, Realistas, y ligados al Tiempo (SMART).

«Política es un documento formal que contiene las intenciones y expectativas de gestión. Las Políticas se utilizan para dirigir las decisiones, y asegurar un desarrollo e implementación coherente y

apropiado de los Procesos, Estándares, Roles, Actividades, Infraestructura de TI, etc» (The Stationary Office, 2007).

La política es la combinación de todas las decisiones y medidas tomadas para definir y conseguir los objetivos. La organización priorizará los objetivos y decidirá cómo conseguirlos. Mientras más claras sean las políticas de la organización, existirá menor necesidad de definir de qué manera el personal debe hacer su trabajo. Con políticas claras, se crea una organización flexible, ya que todos los niveles de la organización pueden responder con mayor rapidez a las circunstancias cambiantes.

La planificación es necesaria para implementar las políticas en actividades específicas, la cual asigna cuatro elementos:

- Tiempo: es el factor más fácil de determinar, se define la fecha de comienzo y de finalización, y a menudo se divide en etapas.
- Cantidad: los objetivos deben ser medibles para monitorizar el progreso.
- Calidad: la calidad de los entregables (resultados) deben ser los apropiados para el objetivo.
- Costos e ingresos: los resultados deben coincidir con los costes, esfuerzos e ingresos esperados.

Los planes están divididos en etapas para fijar hitos que sirvan para monitorizar su progreso. Cada plan contiene un programa de actividad,

recursos necesarios, y acuerdos sobre la calidad y cantidad de los servicios a proporcionar.

Para realizar las actividades es precisa la acción. Las acciones son asignadas al personal como tareas. Cuando la misión de la organización se traduce en objetivos, políticas, planificación y tareas, existe el riesgo que con el tiempo la misión, objetivos o políticas se olviden. Para esto es importante que se mida si la organización está moviéndose en la dirección correcta, para tomarse acciones correctivas si es necesario.

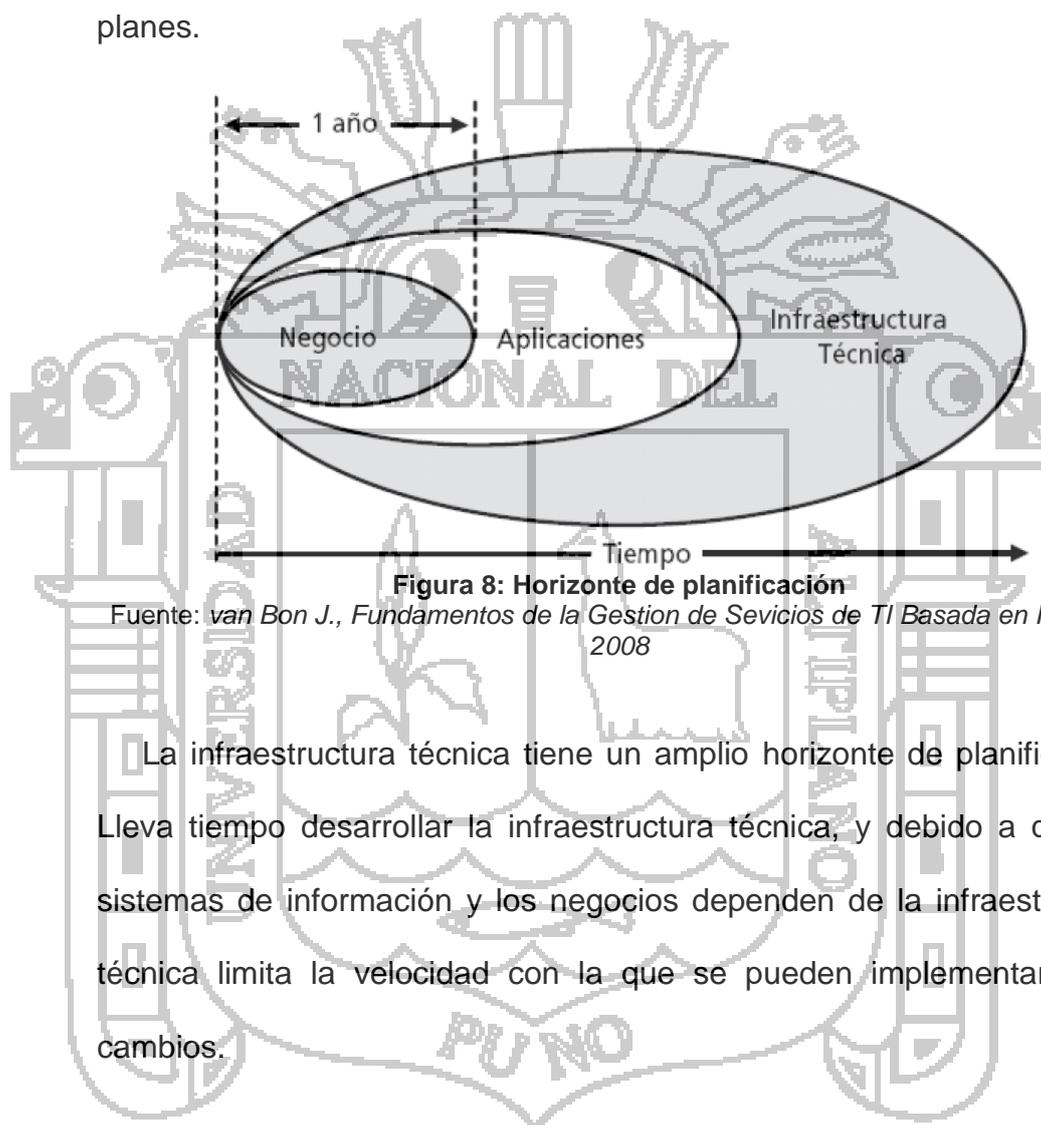
Para evaluar si la organización y los procesos cumplen con los objetivos, uno de los métodos del negocio más comunes es el Cuadro de Mando Integral. En este método, los objetivos de la organización o los procesos se utilizan para definir Factores Críticos de Éxito (CSF).

Los CSFs están definidos en las perspectivas: clientes, procesos del negocio, personal y finanzas. Los parámetros para medir los CSFs se los conocen como Indicador Clave de Rendimiento (KPI).

El resultado de las mediciones puede llevar a la modificación de los procesos, tareas, planes, y políticas, y hasta un cambio en los objetivos, en la misión y en la visión de la organización. Cuanto más madura es una organización, más fácil le resultará hacer frente a tales cambios.

## b) Horizonte de Planificación

Cuando se consideran las políticas y la planificación del área TI, debemos ser conscientes de los enlaces entre la planificación del negocio, los sistemas de aplicación y la infraestructura técnica. En la Figura 8 se muestra un ejemplo de las relaciones entre los diferentes planes.



La infraestructura técnica tiene un amplio horizonte de planificación. Lleva tiempo desarrollar la infraestructura técnica, y debido a que los sistemas de información y los negocios dependen de la infraestructura técnica limita la velocidad con la que se pueden implementarse los cambios.

El horizonte de planificación más corto es para las aplicaciones debido a que son diseñadas con intenciones claras de negocio. Los planes del negocio, basados en la estrategia de la organización, por lo

general son de un año natural o financiero. Durante este período se elaboran el presupuesto y los informes de planificación.

c) Gestión de Relaciones con el Cliente TI

La calidad de los servicios TI depende de la buena relación con los clientes de la organización TI. La Gestión de Relaciones con el Cliente TI es la encargada de asegurar que existan buenas y eficaces relaciones entre la organización y los clientes, y de coordinar a nivel estratégico, táctico y operativo con las organizaciones de los clientes.

En la Figura 9 se observa la comunicación horizontal entre los clientes y la organización TI, con respecto al soporte y a la coordinación. La comunicación vertical tiene relación con las políticas, el control y la generación de informes.



**Figura 9: Gestión de relaciones con el cliente TI**

Fuente: van Bon J., *Fundamentos de la Gestión de Servicios de TI Basada en ITIL V3*, 2008

La magnitud de la Gestión de Relaciones con el Cliente TI será diferente según los niveles. La gestión de cambio, las acciones del Centro de Servicio al Usuario, la Gestión del Incidente son a nivel operacional (horizonte de planificación de meses, semanas, días o hasta

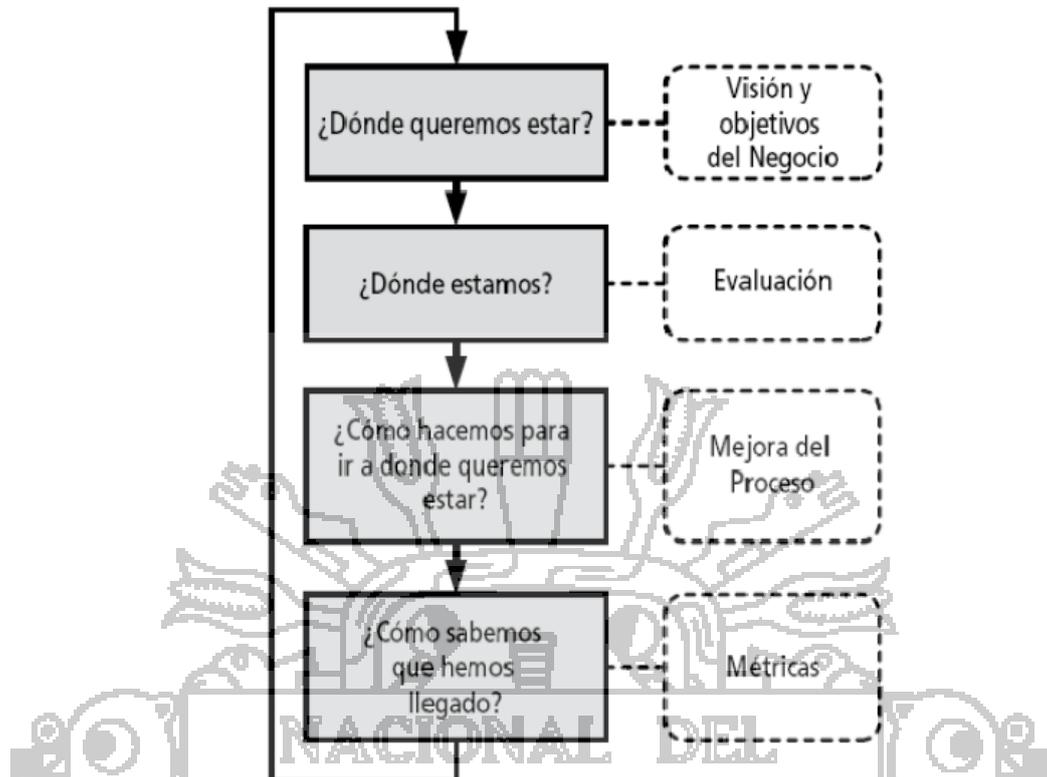
horas), mientras que los Niveles de Servicio es una tarea de la Gestión de Nivel de Servicio que trabaja a un nivel táctico (horizonte de planificación de por lo menos un año). La Gestión de Relaciones con el Cliente TI representa, un papel de soporte organizado.

### 2.2.2.3. GESTIÓN DE PROCESOS

Todas las organizaciones se orientan a hacer realidad su visión, misión, objetivos y políticas, y para ello se deben realizar las actividades correctas. Tales actividades se las conoce como procesos. Cuando la estructura de procesos está descrita claramente, mostrará:

- Qué se debe hacer.
- Qué resultado se espera.
- Cómo se mide si los procesos dan los resultados esperados.
- Cómo los resultados de un proceso afectan a los de otros procesos.

Las preguntas de la izquierda, de la Figura 10, surgen durante el planteamiento basado en el proceso de la Gestión de Servicios TI; la información que se encuentra a la derecha son las herramientas que responderán a tales preguntas.



**Figura 10: Mejora del modelo del proceso**

Fuente: van Bon J., *Fundamentos de la Gestion de Sevicios de TI Basada en ITIL V3*, 2008

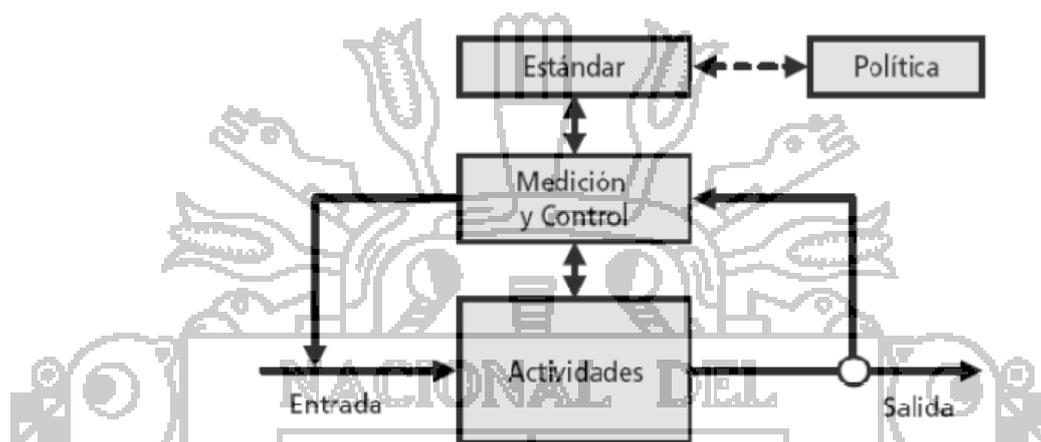
#### a) Procesos

Cuando se organizan las actividades en procesos, se puede demostrar que ciertas actividades de la organización no están coordinadas, están duplicadas o que están descuidadas o son innecesarias, ya que no se utiliza la asignación existente de tareas, ni las divisiones departamentales existentes, sino una elección consciente.

Según el libro *Estrategia del Servicio* indica que «Un proceso es un conjunto estructurado de actividades diseñado para cumplir un objetivo concreto» (Bon, et al., 2008).

Un proceso es una serie de actividades relacionadas lógicamente que se desarrollan para convertir una entrada en una salida, obteniendo el

objetivo deseado en la Figura 11. Se puede asociar el consumo y la producción de cada proceso con estándares y características de calidad para proporcionar información sobre los resultados que se desea obtener. Los proceso se describen utilizando procedimiento e instrucciones de trabajo.



**Figura 11: Diagrama de Proceso**

Fuente: van Bon J., *Fundamentos de la Gestión de Servicios de TI Basada en ITIL V3*, 2008

Los estándares de producción de cada proceso deben definirse para que la cadena completa de procesos cumpla con los objetivos de la organización. El proceso es eficaz si el resultado del proceso se ajusta a los estándares definidos y es eficiente si el proceso se desarrolla con el mínimo esfuerzo y costos necesarios. El propósito de la Gestión de Procesos es utilizar la planificación y el control para garantizar que los procesos sean eficaces y eficientes.

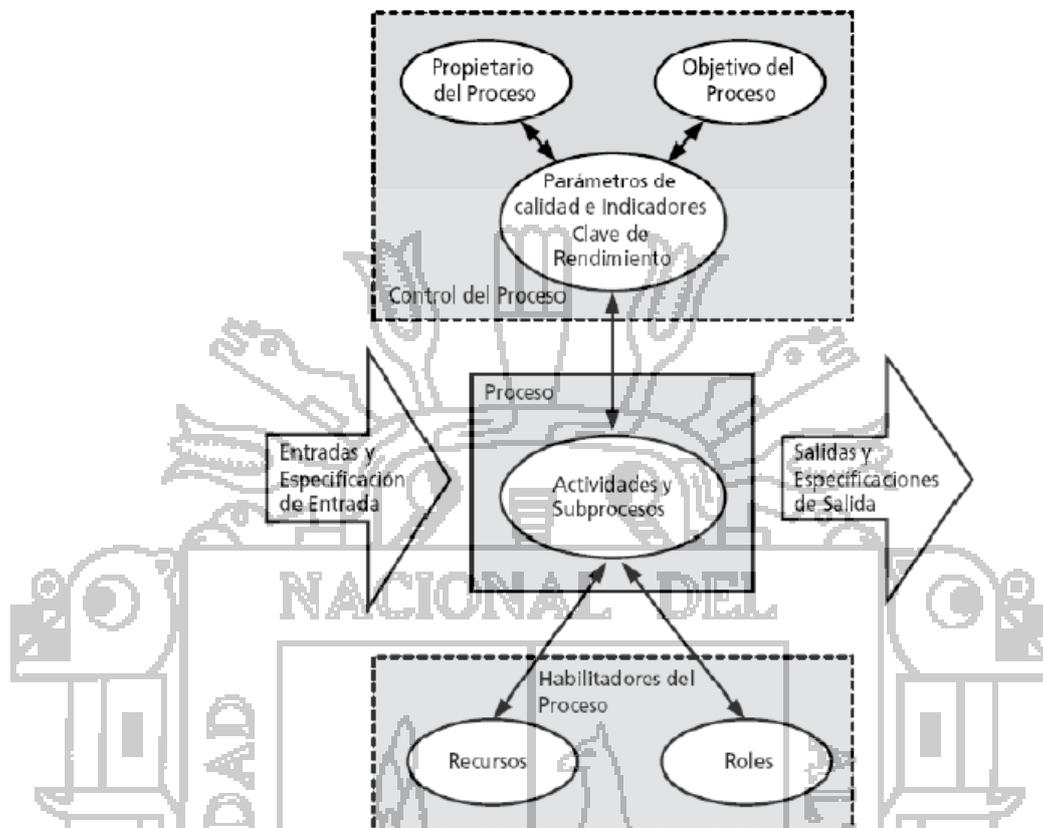
Según el libro *Teoría y Práctica de la Calidad* indica que: «El propietario de un proceso suele ser el director de alguno de los departamentos de la organización». (Sangüesa, Mateo y Iizarbe, 2006)

El propietario del proceso es responsable de los resultados del mismo; es el encargado de evaluar los resultados, considerando los indicadores de rendimiento y observando que se cumplan los estándares acordados.

Según ITIL el gestor del proceso: «Es el Rol responsable de la gestión Operativa de un Proceso. Las responsabilidades del Gestor del Proceso cubren la Planificación y coordinación de todas las Actividades necesarias para el desarrollo, seguimiento y registro de actividad de un Proceso. Puede existir más de un Gestor del Proceso para un Proceso determinado, como pueden ser Gestores de Cambio por regiones geográficas, o Gestores de Continuidad del Servicio para cada Centro de Proceso de Datos. El Rol de Gestor del Proceso se asigna comúnmente a la persona que desempeña también el Rol de Dueño del Proceso aunque en grandes Organizaciones, ambos Roles pueden estar separados».

Los operadores del proceso son responsables de actividades específicas, y el gestor de procesos recibe información sobre estas actividades. La dirección de la organización controla la calidad de los procesos mediante los datos de los resultados de cada proceso; para esto, se deben acordar los indicadores de rendimiento relevantes y los estándares.

La Figura 12 muestra el modelo de proceso basado en ITIL que es la base del proceso de Gestión de Servicios TI.



**Figura 12: Modelo de proceso de ITIL**

Fuente: van Bon J., *Fundamentos de la Gestión de Servicios de TI Basada en ITIL V3*, 2008

#### b) Procesos y Departamentos

La mayoría de los negocios se encuentran organizados en departamentos que son responsables de un grupo de empleados. Los servicios TI dependen por lo general de varios departamentos, clientes o disciplinas.

Los procesos que incluyen muchos departamentos pueden controlar la calidad del servicio evaluando los aspectos de calidad, disponibilidad, capacidad, costo y estabilidad.

La organización de servicios tratará de alcanzar estos aspectos de calidad para cumplir con las necesidades de los clientes. La estructura de procesos debe garantizar que haya buena información sobre la provisión de servicios, para mejorar los servicios de planificación y control.

c) Gestión de Servicios TI

La mejor orientación conocida para la Gestión de Servicios TI es ITIL. No se basa en el tipo de organización, sino que describe las relaciones entre las actividades en los procesos que son relevantes a cualquier organización.

El objetivo de los procesos de Gestión de Servicios TI es contribuir a la calidad de los servicios TI para satisfacer las necesidades del negocio. La gestión de calidad y el control de procesos forman parte de la organización y sus políticas. La gestión del servicio se realiza mediante una combinación adecuada de personas, procesos y tecnologías de la información.

Los principales objetivos de la Gestión de Servicios TI son:

- Proporcionar una adecuada gestión de la calidad.
- Aumentar su eficiencia.
- Alinear los procesos de negocio y la infraestructura de TI.
- Reducir los riesgos asociados a los servicios de TI.

Los beneficios de la Gestión de Servicios TI son:

- Mejora de la calidad del servicio de TI (soporte al negocio más fiable), teniendo en cuenta las necesidades de la organización.
- Mejor comunicación con los usuarios al usar el mismo lenguaje e intercambiar información actualizada.
- Mayor flexibilidad y mejor alcance de las acciones de la organización cuando se dan cambios en las situaciones del mercado.
- Mejora en la satisfacción del cliente puesto que se asegura la mejor calidad del servicio (medible), ya que los proveedores del servicio conocen y suministran exactamente lo que se espera de ellos.
- Incremento cualitativo en la seguridad, disponibilidad y rendimiento de los servicios de TI.
- Mejora en la satisfacción del personal debido a un mejor entendimiento de la capacidad y una gestión de las expectativas.

La necesidad de ofrecer aplicaciones y servicios de alta calidad que cumplan con las necesidades del negocio está llevando a los departamentos de TI a que incorporen herramientas que permitan hacerlo, una de ellas es la metodología ITIL.

### 2.2.3. BIBLIOTECA DE INFRAESTRUCTURA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN – ITIL

ITIL especifica un método sistemático que garantiza la calidad de los servicios de TI. Ofrece una descripción detallada de los procesos más

importante en una organización de TI, incluyendo listas de verificación para tareas, procedimientos y responsabilidades que pueden servir como base para adaptarse a las necesidades concretas de cada organización.

Al mismo tiempo, el amplio campo de aplicación de ITIL convierte en una útil guía de referencia en muchas áreas, lo que puede servir a la organización de TI para definir nuevos objetivos de mejora que lleven a su crecimiento y madurez.

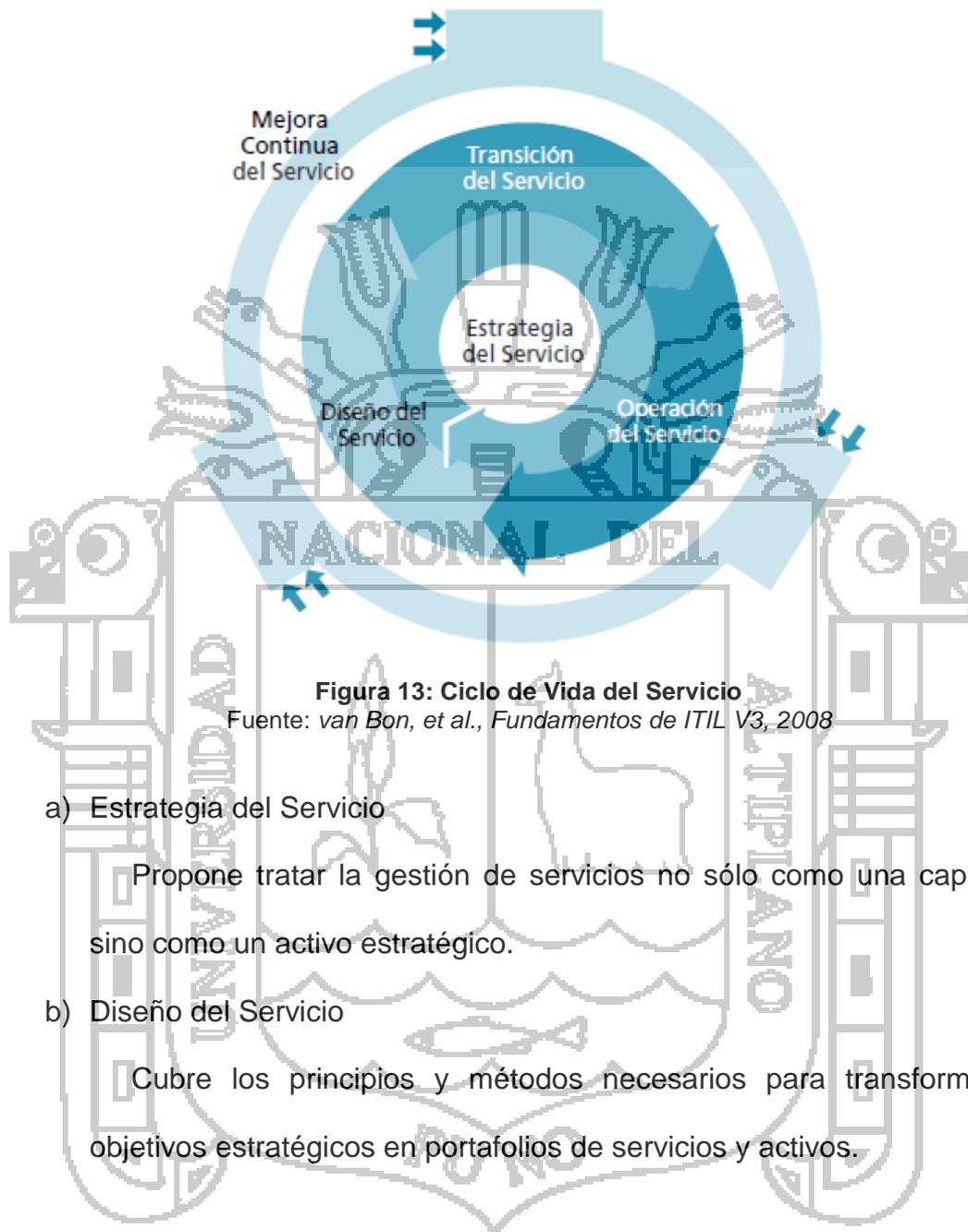
En pocas palabras, ITIL es una colección detallada de las mejores prácticas de TI, que consta de módulos que explican en detalle como la organización puede sacar mayor provecho de sus recursos informáticos, mediante operaciones de Gestión de Servicios Informáticos completamente integrados a sus clientes tanto internos como externos.

#### 2.2.3.1. CICLO DE VIDA DEL SERVICIO

La versión tres de ITIL, orienta la gestión de servicios a partir del Ciclo de Vida de un servicio. El Ciclo de Vida del Servicio es un modelo que ofrece información sobre:

- La forma en que está estructurada la gestión del servicio.
- La forma en que los distintos componentes del Ciclo de Vida están relacionados entre sí.
- El efecto que los cambios en un componente tendrán sobre otros componentes y sobre todo el sistema del Ciclo de Vida.

El Ciclo de Vida del Servicio consta de cinco fases tal como se observa en la Figura 13.



a) Estrategia del Servicio

Propone tratar la gestión de servicios no sólo como una capacidad sino como un activo estratégico.

b) Diseño del Servicio

Cubre los principios y métodos necesarios para transformar los objetivos estratégicos en portafolios de servicios y activos.

c) Transición del Servicio

Cubre el proceso de transición para la implementación de nuevos servicios o su mejora.

d) Operación del Servicio

Cubre las mejores prácticas para la gestión del día a día en la operación del servicio.

e) Mejora Continua del Servicio

Proporciona una guía para la creación y mantenimiento del valor ofrecido a los clientes a través de un diseño, transición y operación del servicio optimizado.

2.2.3.2. OBJETIVOS DE ITIL

- Alinear los servicios TI con las necesidades actuales y futuras del negocio y de sus clientes.
- La mejora continua en la Calidad de los servicios prestados.
- Reducir a largo plazo los costes de la prestación de servicios.

2.2.3.3. BENEFICIOS DE ITIL

Los principales beneficios que ITIL tiene para la organización son:

- Soporte para los procesos de negocio y las tareas de toma de decisiones en TI.
- Definición de funciones, roles y responsabilidades en el sector de los servicios.
- Reducción de gastos en procesos de desarrollo, procedimientos e instrucciones de trabajo.
- Se dispone de información más completa sobre los servicios de TI.

- Mayor satisfacción del cliente por el rendimiento de la calidad del servicio de TI.
- Aumento de la motivación y satisfacción del personal respecto a su trabajo debido al mejor entendimiento de sus capacidades y expectativas.
- Mejor comunicación e información entre el personal de TI y sus clientes.

#### 2.2.3.4. VENTAJAS DE ITIL

Las principales ventajas que brinda la aplicación de los principios de ITIL son:

- Infraestructura informática optimizada para cubrir las necesidades existentes y previstas del negocio.
- Mayor calidad de Servicio Informático para aumentar la confianza en los sistemas informáticos y la prestación de servicios.
- Alinear los servicios informáticos a las necesidades actuales y futuras de la organización y sus clientes.
- Mayor accesibilidad para los usuarios ya que acceden a un solo punto de contacto para el Soporte de Servicios.
- Respuestas rápidas a las consultas y requerimientos de clientes.
- Mejor trabajo en equipo y comunicación.
- Determinación eficaz de las áreas que precisan ser mejoradas.
- Mejor calidad de información de carácter informático para la gestión y toma de decisiones.
- Uso eficaz y eficiente de los recursos de prestación de servicios lo que conlleva a la reducción de costos.

- Mayor productividad de los usuarios del sistema informático debido a menos tiempo de pérdida.
- Mayor satisfacción y mejor atención al cliente.
- Eliminación de pérdidas y falta de homogeneidad en los registros de información, incidentes y consultas de clientes.
- Reducción en el número de incidentes.

#### 2.2.4. OPERACIÓN DEL SERVICIO

The Stationary Office (2007) nos indica que la Operación del Servicio es responsable de que se ejecuten los procesos que optimizan los costes y la calidad del servicio en el Ciclo de Vida de la Gestión del Servicio. Como parte de la organización, la Operación del Servicio tiene que contribuir a que el cliente (negocio) logre sus objetivos. Igualmente debe garantizar el funcionamiento eficaz de los componentes que dan soporte al servicio.

La Operación del Servicio consta de cinco procesos:

- Gestión de Eventos
- Gestión de Incidencias
- Gestión de Peticiones
- Gestión de Problemas
- Gestión de Accesos

##### 2.2.4.1. GESTIÓN DE EVENTOS

The Stationary Office (2007) define un evento de la siguiente forma:  
«cualquier suceso detectable o discernible que tiene importancia para la

gestión de la infraestructura de TI o para la entrega de un servicio de TI, así como para la evaluación del impacto que podría causar una desviación sobre los servicios».

Cabe mencionar que algunos eventos típicos son las notificaciones creadas por los servicios, los elementos de la configuración o las herramientas de monitorización y control.

El objetivo de la gestión de eventos es detectar eventos, analizarlos y determinar la acción de gestión apropiada. Proporciona la entrada para la ejecución de un gran número de procesos y actividades de la Operación del Servicio.

#### 2.2.4.2. GESTIÓN DE INCIDENCIAS

El objetivo del proceso de gestión de incidencias es restaurar el fallo del servicio lo más antes posible para los clientes, de manera que el impacto de este sea mínimo sobre el negocio. Una incidencia puede ser algún fallo, pregunta o consulta, que interrumpa o pueda interrumpir un servicio.

#### 2.2.4.3. GESTIÓN DE PETICIONES

The Stationary Office (2007) define una petición de servicio como: «una solicitud de información, asesoramiento, cambio estándar o acceso a un servicio por parte del usuario».

Teniendo esta definición podemos mencionar que una solicitud de cambio de contraseña o de instalación de una aplicación software en una determinada estación de trabajo viene a ser una petición de servicio.

De tal modo la gestión de peticiones, es la encargada de atender las peticiones de los usuarios proporcionándoles información y acceso rápido a los servicios estándar de la organización TI.

#### 2.2.4.4. GESTIÓN DE PROBLEMAS

The Stationary Office (2007) define un problema como: «causa de una o más incidencias». La gestión de problemas tiene el objetivo de prevenir problemas e incidencias, eliminando la repetición de estos y minimizando el impacto de las incidencias que no se pueden evitar.

#### 2.2.4.5. GESTIÓN DE ACCESOS

La gestión de accesos es la encargada de asegurar que los usuarios tengan acceso a un servicio, más este no garantiza que el acceso esté siempre disponible, es decir que este proceso brinda los permisos necesarios.

La gestión de incidencias es una de las principales de este ciclo de vida del servicio, ya que esta es la encargada de resolver los incidentes experimentados por los usuarios en el menor tiempo posible. El presente trabajo de investigación se centra en este proceso, por el cual en el siguiente punto se detalla con más precisión.

## 2.2.5. GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Como se mencionó en el punto 2.2.4, la gestión de incidencias cubre todo tipo de incidencias, ya sean fallos, preguntas o consultas planteadas por usuarios.

The Stationary Office (2007) detalla una incidencia como: «una interrupción no planificada o una reducción de calidad de servicio de TI». Es decir, que la gestión incidencias es la responsable de resolver, de la manera más rápida y eficaz posible, cualquier incidente que cause una interrupción en el servicio.

### 2.2.5.1. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Los objetivos de la gestión de incidencias son:

- Detectar cualquier alteración en los servicios TI.
- Registrar y clasificar estas alteraciones.
- Asignar el personal encargado de restaurar el servicio.

Además de ello se debe resaltar que el objetivo principal de este proceso es restaurar la operación normal del servicio tan pronto como sea posible y minimizar el impacto adverso en las operaciones del negocio.

### 2.2.5.2. ACTIVIDADES DE LA GESTIÓN DE INCIDENCIAS

El proceso de gestión de incidencias consta de los siguientes pasos tal como se muestra en la Figura 14.

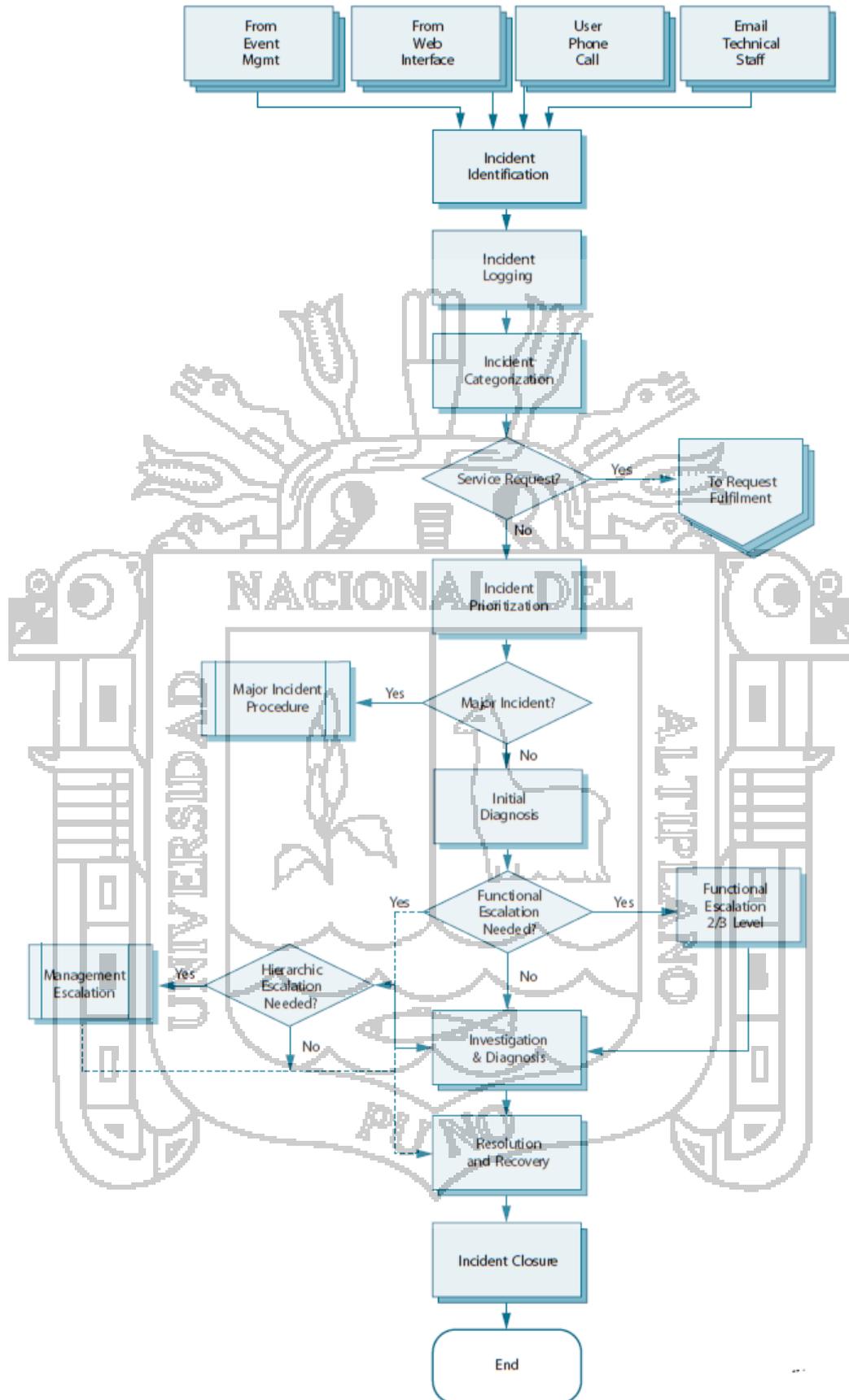


Figura 14: Diagrama del proceso de Gestión de Incidencias

Fuente: *The Stationary Office, Service Operation, 2007*

#### a) Identificación del Incidente

Un incidente no puede ser evaluado si no se conoce que este se ha experimentado. Generalmente en la práctica se espera hasta que el usuario experimenta el impacto de una incidencia y se pone en contacto con el Centro de Servicio del Usuario. Más la organización debe de monitorear todos los componentes importante, de manera que los fallos reales o potenciales se puedan detectar lo antes posible y se pueda iniciar el proceso de gestión de incidencias. En el caso ideal, las incidencias se resuelven antes de que tengan un impacto sobre los usuarios.

#### b) Registro de Incidente

Todos los incidentes deben de ser registrados con todos sus datos, incluyendo la fecha y hora. Para disponer de un registro histórico completo hay que registrar toda la información sobre la naturaleza de la incidencia. ITIL recomienda registrar mínimamente:

- Un número de referencia exclusivo.
- La categoría de la incidencia.
- La prioridad de la incidencia.
- Fecha y hora de registro.
- El nombre/identificador de la persona y/o grupo que registró la incidencia.
- Oficina/división, gerencia, correo electrónico, teléfono de la persona.

- Descripción de síntomas del incidente.
- Estado del incidente.
- Grupo de soporte o persona quien se será el responsable del incidente.
- Actividades realizadas para resolver el incidente.
- Fecha y hora de solución del incidente.
- Fecha y hora de cierre del incidente.

#### c) Categorización del Incidente

Se deben de utilizar los códigos apropiados de clasificación de incidentes para documentar los distintos fallos en los servicios. Esto facilitará en el análisis de fallos en los servicios y frecuencias de incidentes y así estos se puedan utilizar en la gestión de problemas.

En muchas ocasiones los incidentes son registrados con datos incompletos o ya sean incorrectos, por ello es que conviene un incidente sea analizado y categorizado correctamente.

#### d) Priorización del Incidente

Otro aspecto importante de registro del incidente es la asignación del código de prioridad correcto, ya que esto determinará como será manejado por los agentes del grupo de soporte.

Por lo general, la prioridad de una incidencia se determina a partir de su urgencia y/o impacto en el negocio.

e) Diagnóstico Inicial

Una vez que el incidente ha sido registrado en el Centro de Servicios, los agentes deben registrar el mayor número de síntomas de la incidencia a modo de un primer diagnóstico. Además de ello, tiene que intentar determinar qué es lo que ha fallado y cómo se podría corregir. Si es posible, el agente del Centro del Servicios resolverá la incidencia inmediatamente, de no poder resolverlo el incidente se escala.

f) Escalamiento del Incidente

El escalamiento de un incidente se puede realizar de dos maneras:

- Escalado funcional: Si el agente del Centro de Servicios no puede resolver la incidencia, ésta debe de ser escalada al siguiente nivel.
- Escalado jerárquico: Los correspondientes gestores de TI deben ser avisados en el caso de las incidencias más serias. Este escalado consiste en ir ascendiendo niveles en la cadena de mando de la organización para que los altos responsables conozcan las incidencias y puedan adoptar las medidas oportunas.

g) Investigación y Diagnóstico

Cuando se gestiona una incidencia, cada grupo de soporte investiga qué es lo que ha fallado y realiza un diagnóstico. Todas estas actividades deben quedar documentadas en un registro de incidencias para disponer de una imagen completa de las actividades realizadas.

#### h) Resolución y Recuperación

Si se ha determinado una posible solución, lo siguiente que hay que hacer es implementarla y probarla, a esto se le llama resolución y recuperación del incidente. Se puede llevar a cabo las siguientes acciones.

- Pedir al usuario que efectúe determinadas operaciones en su ordenador.
- El Centro de Servicio al Usuario puede ejecutar la solución de forma centralizada o utilizar software remoto para controlar el ordenador del usuario e implementar una solución.
- Pedir a un tercero que resuelva el error.

#### i) Cierre del Incidente

El Centro de Servicio debe de revisar que el incidente haya sido solucionado, y que el usuario se encuentre satisfecho con la solución dado. Así mismo el usuario debe de brindar la conformidad para dar cierre al incidente.

#### 2.2.5.3. MÉTRICAS

Las métricas hacen posible evaluar la eficacia, la eficiencia y la operación del proceso de gestión de incidencias. Los siguientes son algunos ejemplos de métricas:

- El número total de incidencias.
- El número y porcentaje de incidencias graves.

- El coste medio por incidencia.
- El número y porcentaje de incidencias asignadas de manera incorrecta.
- El porcentaje de incidencias gestionadas en el plazo acordado.

#### 2.2.5.4. IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación de la gestión de incidencias se deben de hacer frente a dificultades, tomar en cuentas los factores críticos de éxito y medidas cautelares a riesgos.

##### a) Dificultades

- Detectar incidencias lo más rápidamente posible.
- Convencer a todo el personal (tanto usuarios como equipos técnicos) de que se deben registrar todas las incidencias y animarles a usar herramientas Web para resolver incidencias por sí mismos.
- Disponibilidad de información sobre problemas y errores conocidos para que el personal de Gestión de Incidencias pueda aprender de incidencias anteriores y conocer el estado de las soluciones.
- Integración en el Sistema de Gestión de la Configuración para determinar la relación entre elementos de configuración y hacer que la primera línea de soporte pueda consultar datos históricos de estos elementos.
- Integración en el proceso de Gestión del Nivel de Servicio para que la Gestión de incidencias pueda determinar correctamente el

impacto y la prioridad de incidencias, así como definir y ejecutar procedimientos de escalado.

b) Factores Críticos de Éxito

- Un buen Centro de Servicio al Usuario.
- Objetivos claramente definidos en el SLA.
- Personal de soporte orientado hacia el usuario, con buena formación técnica y con las competencias adecuadas a todos los niveles del proceso.
- Herramientas de soporte integradas para controlar y gestionar el proceso.
- Acuerdos de Nivel Operativo y contratos de soporte para definir la manera en que se debe comportar todo el personal de soporte.

c) Riesgos

- Un número de incidencias tan elevado que no se puede gestionar en los plazos previstos debido a la falta de recursos con la formación necesaria.
- Incidencias que no se resuelven debido al uso de herramientas de soporte inadecuadas.
- Ausencia de buenas fuentes de información por falta de integración o herramientas adecuadas.

- Falta de coincidencia entre objetivos y acciones debido a Acuerdos de Nivel Operativo y contratos de soporte no alineados o inexistentes.

## 2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

### SERVICIO

Un medio de entregar valor a los Clientes facilitando resultados que los Clientes quieren lograr sin la propiedad de costes y riesgos específicos.

### CALIDAD

Conjunto de aspectos y características de un producto y servicio que guardan relación con su capacidad para satisfacer las necesidades expresadas o latentes de los clientes.

### INCIDENCIA

Cualquier evento que no forma parte del desarrollo habitual del servicio y que causa, o puede causar una interrupción del mismo o una reducción de la calidad de dicho servicio.

### GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Proceso responsable de la gestión del Ciclo de vida de todos los Incidentes. El objetivo primario de la Gestión de Incidencias es recuperar el Servicio de TI para los Usuarios lo antes posible.

### ITIL

Conjunto de Mejores Prácticas para la Gestión de Servicios de TI. ITIL es propiedad de la OGC y consiste en una serie de publicaciones que aconsejan sobre la provisión de Servicios de TI de Calidad, y sobre los Procesos y las instalaciones necesarias para soportarlos.

### **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (TI)**

Uso de la tecnología para el almacenamiento, comunicación o procesado de información. La tecnología incluye típicamente ordenadores, telecomunicaciones, Aplicaciones y otro software. La información puede incluir datos de Negocio, voz, imágenes, video, etc. La Tecnología de la Información (TI) es a menudo usada para soportar Los Procesos de Negocio a través de Servicios de TI.

### **RUP**

Es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

### **BASE DE DATOS**

Conjunto exhaustivo no redundante de datos estructurados organizados independientemente de su utilización y su implementación en máquinas accesibles en tiempo real y compatible con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente y no predicable en el tiempo

### **UML**

Se trata de un estándar que se ha adoptado a nivel internacional por numerosos organismos y empresas para crear esquemas, diagramas y documentación relativa a los desarrollos de software (programas informáticos).

## 2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

El modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 mejora la calidad de los servicios TI en Electro Puno S.A.A. en el año 2015.

### 2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Se establecen los procesos del modelo de gestión de servicios brindados por Electro Puno S.A.A. basado en ITIL V3.
- El modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 es implementado de manera satisfactoria.
- El modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 mejora la satisfacción del usuario final frente a los servicios TI brindados por Electro Puno S.A.A.

## 2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	
Modelo de Gestión de Servicios basado en ITIL V3	Usabilidad	Usabilidad de Interfaz	Fácil	
			Regular	
			Difícil	
	Eficiencia	Exactitud de	Nivel de Complejidad	Fácil
				Regular
				Difícil
			Bueno	

		consultas	Regular
			Malo
		Tiempo de Repuestas	Tiempo en segundos
		Registro de Consultas	Bueno
			Regular
			Malo

**Tabla 2: Operacionalización de la Variable Independiente**

Elaboración: Por el Investigador

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Calidad de los Servicios brindados en Electro S.A.A.	Elementos tangibles	Material de Comunicación	Se hará uso de la escala Likert donde: 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo.
	Fiabilidad	Ofrecer servicios conforme a lo prometido	
		Ofrecer el servicio en el plazo prometido	
	Capacidad de respuesta	Mantener a los clientes informados	
		Disposición de ayuda a los clientes	
	Seguridad	Empleados que inspiran confianza	
		Cortesía de los empleados	
	Empatía	Demostrar preocupación por los intereses del cliente	
		Atención individualizada a los clientes	

**Tabla 3: Operacionalización de la Variable Dependiente**

Elaboración: Por el Investigador

### **CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO DE NACIONAL DEL INVESTIGACIÓN**



### 3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El tipo del Problema de Investigación es Aplicada, ya que esta propone transformar el conocimiento puro en conocimiento útil y que además de ello busca obtener un conocimiento con la aplicación a un problema determinado en la realidad. En el presente trabajo de investigación se propone aplicar el modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 en los servicios TI brindados por Electro Puno S.A.A.

El diseño de la presente investigación es Cuasi – Experimental, ya que este tipo de diseño busca manipular al menos una variable independiente, para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes.

En este diseño cuasi-experimental se elegirá un solo grupo experimental al cual se le someterá a un pretest y postest. Este grupo será conformado por la muestra determinada.

### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.2.1. POBLACIÓN

La población de la presente investigación es finita, ya que está constituida por los colaboradores de las diferentes Gerencias, Áreas u Oficinas de la empresa Electro Puno S.A.A.; por lo que la población universo está constituido por 234 colaboradores<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Reporte obtenido por la División de Gestión del Talento Humano a la fecha 16 de Julio del 2015

## 3.2.2. MUESTRA

Para el presente trabajo de investigación se tomó el Muestreo Probabilístico, teniendo como probabilidad de error del 5 %.

Teniendo la siguiente fórmula, se procedió a obtener la muestra:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Donde:

- $N =$  Total de la población
- $Z_{\alpha} = 1.96$  (seguridad del 95 %)
- $p =$  proporción esperada (en este caso 5 % = 0.05)
- $q = 1 - p$  (en este caso  $1 - 0.05 = 0.95$ )
- $d =$  precisión (5 %).

Reemplazando los valores en la fórmula se tiene:

$$n = \frac{234 \times 1,96^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.05^2 \times (234 - 1) + 1,96^2 \times 0.05 \times 0.95}$$

$$n = \frac{42,699384}{0,764976}$$

$$n = 55$$

Teniendo como muestra 55 colaboradores de la empresa Electro Puno S.A.A.

### 3.3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

El ámbito de estudio está fijado en la totalidad de las Gerencias, Áreas u Oficinas pertenecientes a la empresa Electro Puno S.A.A., por ser el caso de estudio localizado en:

Departamento : Puno

Provincia : Puno

Distrito : Puno

Empresa : Electro Puno S.A.A.

Dirección : Jr. Mariano H. Cornejo N° 160

### 3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Entrevista	Cuestionario de preguntas estructuradas
Encuesta	Cuestionario impreso, para obtener respuestas sobre el problema en estudio.
Observación	Diario o Libreta de Campo, donde se evidenciarán los sucesos ocurridos durante la investigación.

**Tabla 4: Técnicas e Instrumentos**  
Elaboración: Por el Investigador

### 3.5. PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO

La presente investigación al ser una investigación cuasi-experimental, se determinó un grupo para el análisis de pre y post prueba, el cual está dado por la siguiente fórmula base:

$$G: O_1 - x - O_2$$

Donde:

-  $G$  : Es el grupo experimental.

- $O_1$  y  $O_2$  : Son las observaciones del pre y post prueba.
- $x$  : Es la variable independiente.
- 

### 3.5.1. PREPRUEBA

Antes de empezar con el experimento se analizará la situación actual del problema.

### 3.5.2. POSTPRUEBA

Una vez concluido con el experimento se procederá a realizar una prueba para efectuar una comparación entre la situación actual con la obtenida al finalizar el experimento.

## 3.6. PLAN DE TRATAMIENTO DE DATOS

Para el tratamiento de los datos que se obtendrán, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Los datos estadísticos se tabularon en el software estadístico SPSS 22.0 para Windows.
- Se utilizará la estadística descriptiva, la cual nos ayudará a conocer la distribución de los datos alrededor de la media y si estos se comportan como los de la población normal.
- Además de ello, se hará uso de la estadística inferencial, para analizar si los resultados de la muestra pueden ser generalizados a la población.

## 3.7. DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para la prueba de la hipótesis se planteará dos hipótesis, una nula y otra alternativa. Las cuales se detallan a continuación:

### 3.7.1. HIPÓTESIS NULA

$H_0$ : La implementación de un sistema de Gestión de Servicios no mejora la calidad de servicios TI en Electro Puno S.A.A. – Puno.

### 3.7.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA

$H_a$ : La implementación de un sistema de Gestión de Servicios mejora la calidad de servicios TI en Electro Puno S.A.A. – Puno.

### 3.7.3. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Para todo valor de probabilidad igual o menor a 0,05 se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

### 3.7.4. ZONA DE RECHAZO

El nivel de probabilidad es de 0,05, para todo valor de probabilidad mayor que 0,05 se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

### 3.7.5. ESTADÍSTICA DE PRUEBA

Para validar la hipótesis se tomarán en cuenta los resultados obtenidos en la Pre – Prueba y Post – Prueba. Teniendo como fórmula base la siguiente:

$$z = \frac{x - \bar{x}}{\sqrt{\frac{\sum s_x^2}{n}}}$$

Donde:

- $z$  : Valor estadístico de procedimientos
- $\bar{x}$  : Valor promedio o media aritmética de las diferencias entre los momentos antes y después (pre – prueba y post – prueba) de la prueba.

- $s_x^2$  : Desviación estándar de las diferencias entre los momentos antes y después (pre – prueba y post – prueba) de la prueba.
- $n$  : Tamaño de la muestra.

Como hipótesis nula se establece, que la diferencia de las medias de las valoraciones antes y después de la prueba es cero. Entonces las hipótesis nula y alternativa son:

$$H_0 \equiv u_{d=0} \quad \text{Y} \quad H_a \equiv u_{d \neq 0}$$



**CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E  
INTERPRETACIÓN DE  
RESULTADOS DE LA  
INVESTIGACIÓN**



#### 4.1. DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS

Para realizar la recopilación de la información requerida del actual manejo de incidencias se utilizaron las herramientas mencionadas a continuación:

- Entrevistas: Se realizaron entrevistas tanto personales como grupales, siendo los principales quienes se encuentran involucrados en el proceso del manejo de incidentes y los responsables de cada proceso; el material que se utilizó para el desarrollo de esta herramienta fue una ficha de entrevista, del Anexo 1.
- Observación: Esta herramienta fue utilizada para registrar el proceso del manejo de incidentes, este se realizó directamente en el lugar de trabajo; el material que se utilizó para el desarrollo de esta herramienta fue una ficha de observación, del Anexo 2.
- Análisis de información: Se tomó en cuenta a quienes no forman parte del proceso del manejo de incidentes, y para tal se solicitó la autorización para efectos del presente trabajo de investigación.

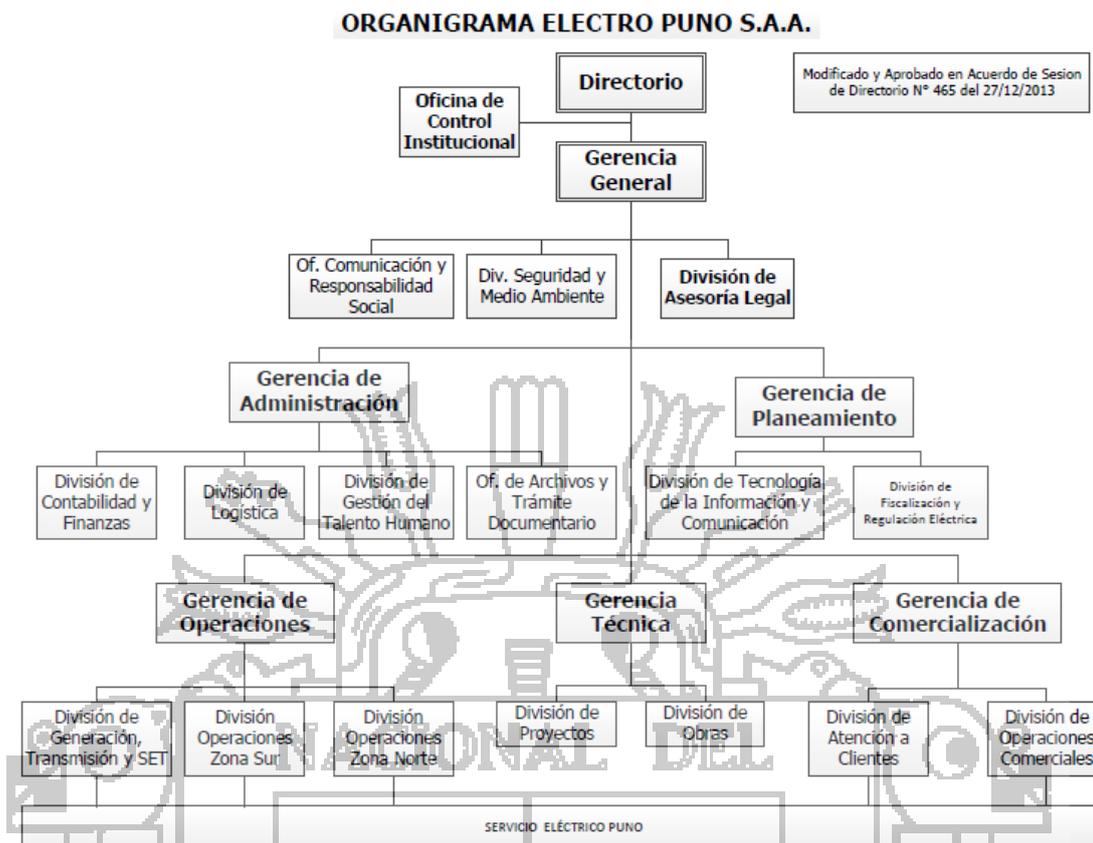
##### 4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA DIVISIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Es la unidad orgánica encargada de lograr la planificación, análisis, desarrollo, implementación e integración de los Sistemas de Información de la Empresa, cumpliendo con requerimientos de información necesarios de apoyo a la gestión de la empresa, depende de la Gerencia de Planeamiento, tal como se observa en la Figura 15 y tiene asignados los siguientes objetos funcionales.

- Realizar el estudio, definición, propuesta y aplicación de tecnologías de información que ayuden a mejorar los servicios informáticos y la mecanización progresiva de las actividades de la empresa (Work Flow), en función a los objetivos estratégicos aprobados.
- Dirigir en análisis, desarrollo, implementación e integración de los Sistemas de Información de la empresa tanto en el área administrativa como en el de las áreas de Marketing, Operaciones y Mantenimiento respectivamente.
- Supervisar el Diseño, Desarrollo y administración de las bases de datos de las áreas de Administración, Marketing y de Operaciones y Mantenimiento.
- Planear, organizar e implementar programas de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura informática.
- Formular el plan de adquisición de Hardware destinados a las áreas usuarios/operativas dentro de la empresa.
- Proponer y ejecutar el Plan Operativo de Informática en forma anual, acorde con el presupuesto y los objetivos estratégicos aprobados por la Alta Dirección de la empresa.
- Proponer, desarrollar y supervisar la puesta en operación de los sistemas de información, software de gestión y aplicación que definen la arquitectura de información de la empresa.
- Realizar la definición y normalización de los estándares de equipos informáticos de la empresa, proponiendo la adquisición y/o reemplazo de los mismos de acuerdo a las necesidades operativas.

- Analizar las nuevas tendencias tecnológicas, velando por la actualización constante de la información obtenida, con la finalidad de elaborar y ejecutar proyectos de mejora referidos al almacenamiento de información de los sistemas existentes en la empresa.
- Realizar la actualización de tecnología en los equipos (hardware) y mantener actualizados los sistemas de información (software) implantados en la empresa, para el logro de los objetivos, políticas y estrategias, verificando su permanente estado de operatividad.
- Implementar nuevos programas garantizando su funcionamiento y operatividad así como el adecuado uso del mismo.
- Elaborar, registrar y archivar información documentaria sobre temas relacionados al área, preparando: informes, documentos internos, entre otros.
- Proponer y apoyar la capacitación del personal de las distintas áreas en el uso de los distintos sistemas y programas desarrollados o por la incorporación de nuevo software.
- Administrar la información relacionada con los activos informáticos, siendo responsable de la instalación y mantenimiento del software básico.
- Diseñar, programar y ejecutar programas de mantenimiento de equipos informáticos en las diferentes áreas, evaluando los estándares de uso de equipos, suministros requeridos, fallas presentadas y requerimiento de mantenimiento correctivo, a fin de garantizar su funcionamiento y operatividad.

- Realizar el análisis y diseño de soluciones integrales a las necesidades de información de usuarios, empleando técnicas de construcción orientadas a la productividad personal y satisfacción del usuario.
- Administrar las redes de computadoras y los sistemas de transmisión de datos (sistemas de radio enlace, etc.)
- Realizar la administración de las redes de teleprocesos.
- Asesorar y apoyar a todas las unidades orgánicas de la empresa y sus usuarios en aspectos informáticos, así como en el proceso de toma de decisiones.
- Establecer normas, procedimientos y programas que permitan el uso eficiente de los sistemas de información en el ámbito empresarial conjuntamente con el empleo de las tecnologías de información.
- Supervisar al personal y conformar grupos de trabajo para la ejecución de proyectos.
- Coordinar con los usuarios sobre el requerimiento, situación de los trabajos, problemas y situaciones de la producción.

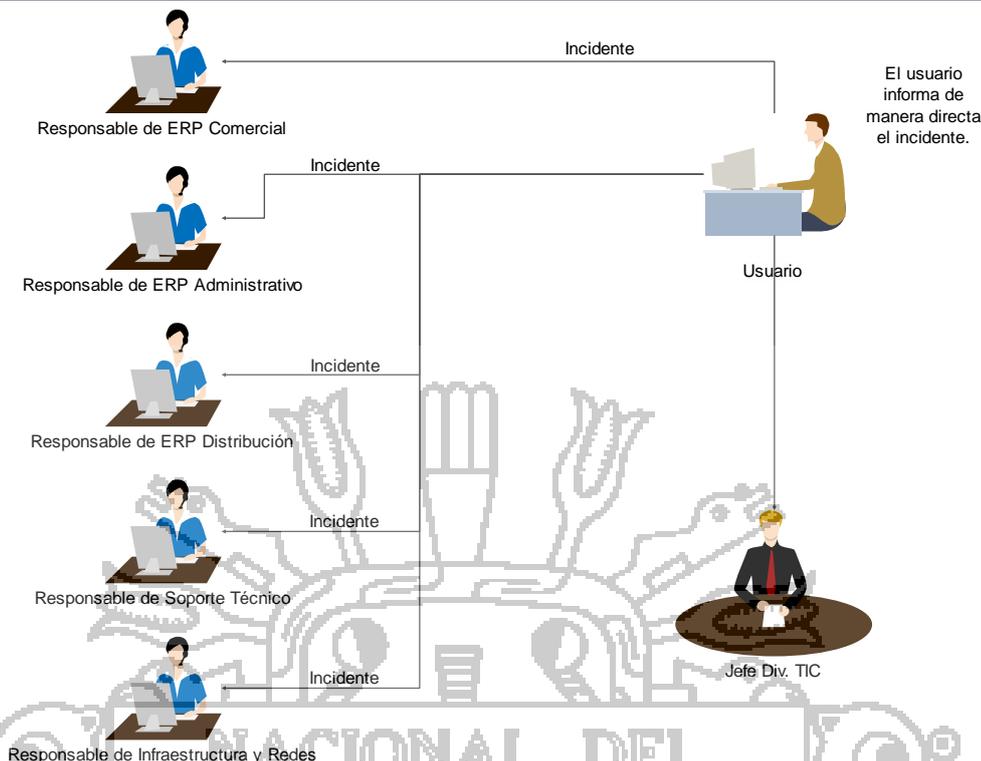


**Figura 15: Organigrama Electro Puno S.A.A.**

Fuente: Electro Puno S.A.A., Manual de Organizaciones y Funciones, 2015

#### 4.1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE SERVICIOS

El actual manejo de la gestión de servicios, no se encuentra estandarizado, por lo que existen varios puntos de contacto para reportar las incidencias de los servicios brindados por la División de Tecnología de la Información y Comunicación, los usuarios pueden dar a conocer mediante algún documento o verbalmente, sea tanto al jefe directamente o algún personal de la oficina.



**Figura 16: Diagrama de flujo de la situación actual**  
 Elaboración: Por el Investigador

Además, en el actual manejo de incidencias, se observa que no existe un criterio para categorizar las incidencias, siendo el usuario quien determina con qué área debe de contactarse para el diagnóstico de las incidencias que tuviese. Además de ello no se registran ni las incidencias ni las soluciones dadas a cada caso. Todas las incidencias son atendidas de acuerdo al orden de reporte o de acuerdo al criterio que toma el personal encargado de su diagnóstico, es decir que los incidentes son tomados en un solo nivel, sin realizarse priorización alguna.

#### 4.1.3. MEDICIÓN DEL GRADO DE MADUREZ

Con el fin de encontrar el nivel de madurez en el que se encuentra Soluciones y Servicios Informáticos Empresariales, se tendrán en cuenta los

siguientes aspectos de acuerdo y los Niveles del Modelo de Madurez de Calidad mostrados en la Tabla 1, en cada una de las siguientes áreas:

- Visión y Dirección

Puntuación	Aspecto	Nivel de Madurez
0	No existe una estrategia de implantación para la Gestión de Incidentes y Gestión de Cambios.	Inicial
1	Existen actividades planificadas	Repetible
3	Existe una estrategia concreta	Gestionado

**Tabla 5: Aspectos de Visión y Dirección**  
*Elaboración: Por el Investigador*

- Personas

Puntuación	Aspecto	Nivel de Madurez
0	Las personas de la empresa no conocen las herramientas que permiten documentar, notificar o registrar Incidentes o cambios.	Inicial
1	Las personas de la empresa conocen algunos de las herramientas y servicios pero no tienen una idea clara ni son conscientes de su importancia.	Repetible
3	Las personas están formalmente capacitadas en todos los aspectos de la Gestión de Incidentes y Gestión de Cambios.	Gestionado

**Tabla 6: Aspecto Personas**  
*Elaboración: Por el Investigador*

- Tecnología

Puntuación	Aspecto	Nivel de Madurez
0	Los sistemas de información están enfocados hacia la oferta, es decir el departamento de TI ofrece los elementos que considera necesarios.	Inicial
1	Los sistemas de información tratan de	Repetible

	adecuarse a las exigencias del cliente.	
3	Las decisiones tecnológicas se toman considerando las variables de beneficio, costo y riesgo.	Gestionado

**Tabla 7: Aspecto Tecnología**  
Elaboración: Por el Investigador

- Cultura

Puntuación	Aspecto	Nivel de Madurez
0	La innovación y adecuación al medio no está presente en los intereses de la empresa.	Inicial
1	Existen algunas iniciativas para tratar de realizar el cambio cultural.	Repetible
3	Hay una visión planteada que trata de promover la cultura de la innovación con incentivos y apoyos para fomentar el compromiso personal y grupal los involucrados.	Gestionado

**Tabla 8: Aspecto Cultura**  
Elaboración: Por el Investigador

Los niveles estarían entre 0 y 15 puntos así:

- N1= Entre 0 y 3 puntos
- N2=Entre 4 y 7 puntos
- N3=Entre 8 y 11 puntos
- N4=Entre 11 y 14 puntos
- N5= 15 puntos

De acuerdo a lo anterior obtenemos la siguiente tabla de medición de la madurez de los procesos de Gestión de Servicio así:

Proceso	Visión y Dirección	Procesos	Personas	Tecnología	Cultura	Ptos.	Nivel
Gestión de Incidencias	0	0	0	0	1	1	1

**Tabla 9: Resultados de Nivel de Madurez**  
Elaboración: Por el Investigador

Lo que nos indica que la empresa Electro Puno S.A.A. se encuentra en un nivel 1 para la Gestión de Incidencias.

Inicial (Nivel 1): El proceso de Gestión de Incidentes se registra como tal, pero no hay actividad determinada de gestión, por lo tanto no se le asigna una importancia notable respecto de los recursos y la intención de la empresa. Este nivel puede describirse como que la Gestión de Incidentes no se ha iniciado de manera formal.

#### 4.1.4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este apartado, se muestra una comparación de las actividades del proceso de gestión de servicios, propuesto por ITIL; con el actual manejo de incidencias, a fin de establecer las diferencias y semejanzas.

<b>Actividades del proceso de gestión de incidencias propuesto por ITIL V3</b>	<b>Actual manejo de gestión de incidencias llevado a cabo por la División de Tecnología de la Información y Comunicación</b>
<b>Identificación de incidentes</b> Los componentes principales e importantes de los servicios TI brindados son monitorizados por los responsables, de manera que los fallos reales o potenciales se puedan detectar lo antes posible y así se dé inicio al proceso de Gestión de Incidencias, puesto que en el mejor de los casos estos se resuelvan antes de que tengan un impacto sobre los usuarios. En caso los usuarios experimenten el impacto de una incidencia, estos se ponen en contacto con el Centro de Servicio al Usuario.	No se realiza ningún monitoreo de los servicios TI brindados, por tal los usuarios son quienes experimentan el impacto de las incidencias presentadas.
<b>Registro de incidentes</b> Los incidentes quedan registrados con todos sus datos,	No se realiza ningún registro de



<p>incluyendo la fecha y hora. Es necesario registrar toda la información sobre la naturaleza de la incidencia para disponer de un registro histórico completo. Se debe registrar mínimamente los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un número de referencia exclusivo.</li> <li>- La categoría de la incidencia.</li> <li>- La urgencia de la incidencia.</li> <li>- El nombre/identificador de la persona y/o grupo que registró la incidencia.</li> <li>- Una descripción de síntomas.</li> <li>- Las actividades realizadas para resolver la incidencia.</li> </ul>	<p>las incidencias experimentadas por los usuarios. Las incidencias son reportadas en forma verbal o mediante una llamada telefónica al personal de la División de Tecnología de la Información y Comunicación.</p>
<p><b>Clasificación de incidentes</b> Se recopila toda la información necesaria del incidente para la resolución del mismo. Para este proceso se tienen los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Categorización: Se asigna una categoría (esta puede estar a su vez subdividida en más niveles) dependiendo del tipo de incidente o del grupo de trabajo responsable de su resolución. Se identifican los servicios afectados por el incidente.</li> <li>- Establecimiento del nivel de prioridad: dependiendo del impacto y la urgencia se determina, según criterios preestablecidos, un nivel de prioridad.</li> <li>- Asignación de recursos: si el Centro de Servicios no puede resolver el incidente en primera instancia designara al personal de soporte técnico responsable de su resolución (segundo nivel).</li> <li>- Monitorización del estado y tiempo de respuesta esperado: se asocia un estado al incidente (por ejemplo: registrado, activo, suspendido, resuelto, cerrado) y se estima el tiempo de resolución del incidente en base al SLA correspondiente y la prioridad.</li> </ul>	<p>No se realiza ninguna clasificación de las incidencias experimentadas por los usuarios.</p>
<p><b>Priorización de incidentes</b> Los agentes y herramientas de soporte utilizan el código de prioridad para determinar cómo deben tratar la incidencia. Por lo general, la prioridad de una incidencia se puede determinar a partir de su urgencia (la rapidez con que el negocio necesita una solución) e impacto (indicado por el número de usuarios a los que afecta).</p>	<p>No se realiza ninguna priorización de las incidencias experimentadas por los usuarios.</p>
<p><b>Diagnóstico Inicial</b></p>	<p>No se realiza</p>



<p>Los incidentes registrados son verificados y analizados según cada posible síntoma de la incidencia por el agente del centro de servicio en la base de conocimientos para así determinar si se puede identificar con alguna incidencia solucionada y de ser así aplicar el procedimiento asignado.</p>	<p>ningún diagnóstico inicial de las incidencias experimentadas por los usuarios.</p>
<p><b>Escalamiento de incidente</b>                  En caso de que el agente del centro de servicio le resulte imposible resolver el incidente este debe ser escalado de acuerdo a dos maneras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escalado funcional: En caso el centro de servicios al cliente no pueda resolver el incidente, ésta será escalado inmediatamente a un especialista quien será el responsable de la solución del mismo.</li> <li>- Escalado jerárquico: Los incidentes de prioridad 1 son ascendidos para conocimiento de los altos responsables, y así estos puedan adoptar medidas oportunas, como asignar más recursos acudir a suministradores.</li> </ul>	<p>No se realiza ningún escalamiento de las incidencias experimentadas por los usuarios.</p>
<p><b>Investigación y diagnóstico del incidente</b>                  Cuando se gestiona un incidente, cada grupo de soporte investiga qué es lo que ha fallado y posterior a ello realiza un diagnóstico. Todas estas actividades son documentadas en el registro para obtener una imagen completa de las actividades realizadas.</p>	<p>No existe base de conocimientos ya que la solución de incidentes no es documentada.</p>
<p><b>Resolución y recuperación del incidente</b>                  Una vez que se haya determinado una posible solución, se implementará y se realizarán las pruebas necesarias. Se pueden llevar a cabo las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pedir al usuario que efectúe determinadas operaciones en su ordenador.</li> <li>- El centro de servicios al usuarios puede ejecutar la solución de forma centralizada o utilizar software remoto para controlar el ordenador del usuario e implementar una solución.</li> <li>- Pedir a un suministrador que resuelva el error.</li> </ul>	<p>No existe base de conocimientos ya que la solución de incidentes no es documentada.</p>
<p><b>Cierre del incidente</b>                  Una vez concluida las pruebas de la solución el grupo de expertos proceden a cerrar la incidencia, comprobando antes que ha sido resuelta y que los usuarios están satisfechos con la solución.</p>	<p>No existe base de conocimientos ya que la solución de incidentes no es documentada.</p>

Tabla 10: Comparación de la gestión actual con los procesos de ITIL  
 Elaboración: Por el Investigador

#### 4.1.5. REQUISITOS DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS

Luego de conocer la situación actual del manejo de incidencias, de realizar el análisis en relación al modelo propuesto por ITIL se determinaron los siguientes requisitos para el modelo de gestión de servicios.

- Definir y documentar los procesos, definir las actividades que determinaron el alcance del modelo de gestión de servicios basado en ITIL, esto de acuerdo a las necesidades de la entidad respecto a la gestión de incidencias.
- Documentar los roles y responsabilidades, para cada proceso y actividades que comprende el modelo.
- Proponer las políticas de aplicación del modelo de gestión de servicios.
- Implementar una herramienta que permita gestionar los servicios, de acuerdo al diseño del modelo.

#### 4.2. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS BASADO EN ITIL V3.

Para la implementación del modelo de gestión de servicios se tomó en cuenta los requisitos citados en el apartado 4.1 del presente documento.

##### 4.2.1. PROCESOS DE NEGOCIO AFECTADOS

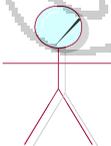
N°	Proceso de Negocio	Descripción	Requerimiento
1	Reportar incidentes	Actualmente el reporte de incidentes se realiza mediante 3 vías: verbalmente, llamada telefónica, correo electrónico. Este proceso empieza desde que los usuarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatizar el reporte de incidencias.</li> <li>- Automatizar la búsqueda de las incidencias registradas.</li> </ul>

		experimentan el incidente y lo reportan al Jefe de la División de Tecnología de la Información y Comunicación.	- Automatizar el seguimiento de las incidencias registradas.
2	Seguimiento de incidentes reportados	Actualmente para realizar el seguimiento de las incidencias registradas, los usuarios tienen que contactarse con el Jefe de la División de Tecnología de la Información y Comunicación y consultar sobre el estado de su solicitud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatizar la consulta del estado de los incidentes registrados.</li> <li>- Automatizar la comunicación entre el usuario y el grupo de soporte o especialista responsable del incidente registrado.</li> </ul>
3	Cierre de incidentes	Actualmente para comunicar sobre la solución a un incidente reportado, el grupo de soporte o especialista informa sobre la solución al usuario verbalmente, llamada telefónica o mediante un correo electrónico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatizar la comunicación de la solución del incidente registrado.</li> <li>- Automatizar la verificación de la solución del incidente y así se asegure el cierre del incidente.</li> </ul>

**Tabla 11: Procesos de Negocio Afectados**

Elaboración: Por el Investigador

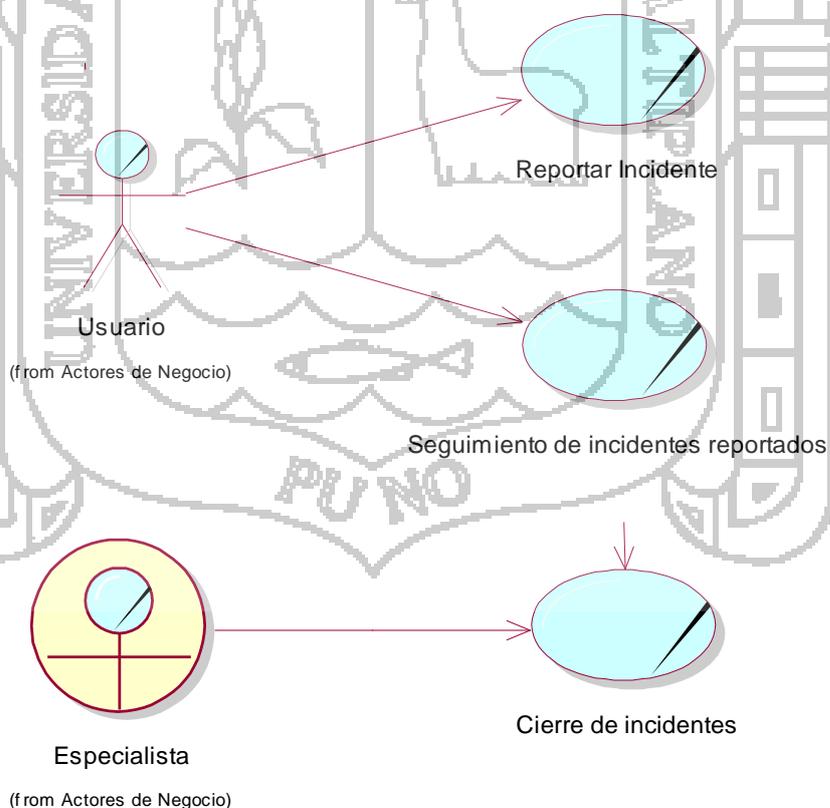
#### 4.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES DE NEGOCIO

Actor	Descripción
 <p>Usuario</p>	<p>Es el encargado de reportar las incidencias experimentadas de los servicios TI.</p>

<p>Operador</p>	<p>Es el encargado de brindar el soporte de nivel 1, y además de ello, categorizar, priorizar y escalar las incidencias registradas.</p>
<p>Especialista</p>	<p>Es el encargado de brindar el soporte de nivel 2, diagnosticar e investigar las incidencias de las cuales son responsables.</p>
<p>Administrador</p>	<p>Es el encargado de monitorear que los incidentes sean solucionados y comunicados a los usuarios.</p>

**Tabla 12: Actores de Negocio**  
Elaboración: Por el Investigador

4.2.3. DIAGRAMA DE CASO DE USO DE NEGOCIO



**Figura 17: Diagrama de Casos de Uso de Negocio**  
Elaboración: Por el Investigador

4.2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DE NEGOCIO

1. Proceso de Negocio	<b>Registrar incidente</b>
2. Objetivo	Registrar un incidente
3. Actores	Usuario Administrador
4. Precondiciones	No existen precondiciones para este caso de uso.
5. Flujos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario solicita reportar un incidente.</li> <li>- El usuario brinda detalles del incidente experimentado.</li> <li>- El administrador registra el incidente reportado.</li> <li>- El administrador consulta sobre más detalles del incidente.</li> <li>- El administrador elabora un resumen del incidente.</li> <li>- El usuario confirma la solicitud de reporte de incidente y conformidad del detalle.</li> </ul>
6. Poscondiciones	La incidencia experimentada queda registrada.
7. Excepciones	Si el usuario no brinda la información necesario del incidente experimentado no será registrado.

1. Proceso de Negocio	<b>Seguimiento de incidentes reportados</b>
2. Objetivo	Brindar información del estado del incidente al usuario
3. Actores	Usuario Administrador Operador Especialista
4. Precondiciones	El incidente tiene que haber sido reportado anteriormente.
5. Flujos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario solicita información de su incidente reportado.</li> <li>- El usuario brinda detalles de su incidente reportado.</li> <li>- El administrador verifica los datos del incidente.</li> <li>- El administrador consulta el estado del incidente al operador/especialista.</li> <li>- El operador/especialista brinda información del incidente solicitado.</li> <li>- El administrador comunica al usuario sobre el estado de su incidente reportado.</li> <li>- El usuario confirma la información recibida.</li> </ul>

6. Poscondiciones
El usuario tiene conocimiento del estado de su incidente reportado.
7. Excepciones
Si el usuario no brinda la información necesaria del incidente reportado.

1. Proceso de Negocio	<b>Cierre de incidentes</b>
2. Objetivo	Registrar un incidente
3. Actores	Usuario Operador Especialista Administrador
4. Precondiciones	El incidente tiene que haber sido reportado anteriormente.
5. Flujos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El operador/especialista informa la solución al administrador.</li> <li>- El administrador verifica la solución del incidente.</li> <li>- El administrador comunica al usuario la solución.</li> <li>- El usuario confirma la solución brindada.</li> <li>- El administrador cierra el incidente reportado.</li> </ul>
6. Poscondiciones	La incidencia reportada es cerrada.
7. Excepciones	Si el operador/especialista no brinda y/o reestablece el incidente reportado.

#### 4.2.5. REQUERIMIENTOS DEL MODELO

##### 4.2.5.1. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

N°	TIPO REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
1	Usabilidad - Tiempo de entrenamiento necesario para los usuarios. - Estándares que se usarán para desarrollar la interfaz de usuario.	El sistema debe ser intuitivo para una buena capacitación de usuarios y fácil uso. Estándares HTML, XML y CSS para la aplicación.	Alta
2	Mantenibilidad - Estándares de	Usar instrucciones SQL estándar para usar	Media



	codificación - Estándares de nomenclatura - Criterios de Diseño	diferentes bases de datos. Debe definirse una nomenclatura adecuada para los objetos de la base de datos.	
3	Confiabilidad - Disponibilidad del sistema - Tiempo entre fallas - Tiempo entre mantenimientos - Precisión - Máxima cantidad de defectos	El sistema debe estar disponible para todos los Servicios Eléctricos, las 24 horas del día, los siete días de la semana. El tiempo para las incidencias debe ser menor a 2 horas. Los mantenimientos deben de ser máximo de un día. Los defectos encontrados no deben sobrepasar el 5 % de la aplicación.	Alta
4	Interfaces - Interfaces de hardware - Interfaces de software	Debe ser implementado en red para la transferencia de información entre el servidor y el cliente.	Alta
5	Seguridad - Versiones - Actualizaciones	Se debe disponer de un esquema sencillo y seguro de actualización de versiones del aplicativo, el mismo que debe contar con su respectivo procedimiento.	Alta

**Tabla 13: Requerimientos No Funcionales**  
 Elaboración: Por el Investigador

4.2.5.2. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

N°	REQUERIMIENTOS	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
1	Registrar las incidencias	El sistema debe permitir que los usuarios registren los fallos o incidencias presentadas en los servicios TI.	Alta
2	Categorizar las incidencias	El sistema debe permitir clasificar las incidencias registradas.	Alta

3	Priorizar las incidencias	El sistema debe permitir priorizar las incidencias registradas para su correspondiente atención.	Alta
4	Diagnóstico inicial	El sistema debe permitir enviar el diagnóstico inicial al usuario quién registró el incidente y así mismo este debe de ser almacenado para su registro historial.	Alta
5	Escalamiento de incidencias	El sistema debe permitir escalar las incidencias si estas requieran de ser revisadas por especialistas.	Alta
6	Investigación y diagnóstico de incidencias	El sistema debe permitir al grupo de soporte o especialista responsable de comunicar el estado y resultado de la investigación y diagnóstico realizado al incidente.	Alta
7	Cerrar el incidente	El sistema debe permitir al grupo de soporte o especialista registrar la solución a los incidentes para su correspondiente verificación de los usuarios.	Alta
8	Automatizar la búsqueda de los incidentes	El sistema debe permitir la búsqueda de los incidentes.	Media
9	Automatizar la consulta de detalle de incidentes	El sistema debe permitir visualizar a detalle los incidentes.	Media
10	Automatizar reporte de incidentes por usuarios	El sistema debe permitir realizar reportes de los incidentes registrados por los usuarios.	Media
11	Automatizar reporte de incidentes por oficinas	El sistema debe permitir realizar reportes de los incidentes registrados por las oficinas.	Media

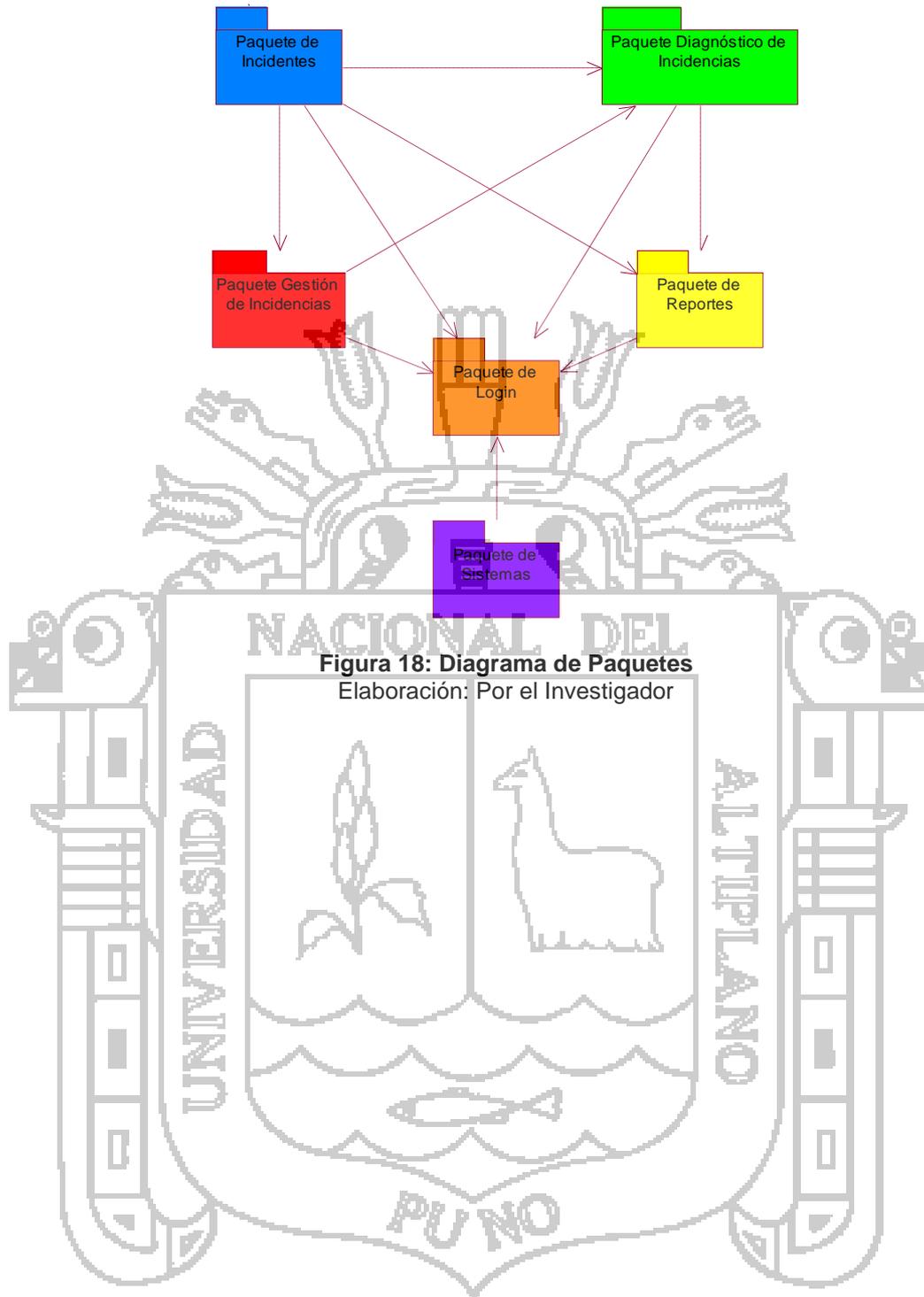
12	Automatizar reporte de incidentes por casos	El sistema debe permitir realizar reportes de los incidentes registrados según su clasificación.	Media
13	Automatizar reporte de incidentes según su estado	El sistema debe permitir realizar reportes de los incidentes registrados según su estado.	Media
14	Automatizar reporte de incidentes de un usuario	El sistema debe permitir realizar reportes de los incidentes registrados por un usuario.	Media
15	Automatizar reporte de incidentes	El sistema debe permitir realizar un reporte general de la situación de los incidentes.	Media

**Tabla 14: Requerimientos Funcionales**

Elaboración: Por el Investigador

#### 4.2.5.3. DIAGRAMA DE PAQUETES

Según el análisis de requerimientos, se concluyó que el modelo debe estar constituido por 6 paquetes que constituyen su estructura básica: Paquete de Incidentes, Paquete Gestión de Incidentes, Paquete Diagnóstico de Incidentes, Paquete de Reportes, Paquete de Sistemas y Paquete de Login.



**Figura 18: Diagrama de Paquetes**  
Elaboración: Por el Investigador

4.2.5.4. DIAGRAMA GENERAL DE CASOS DE USO

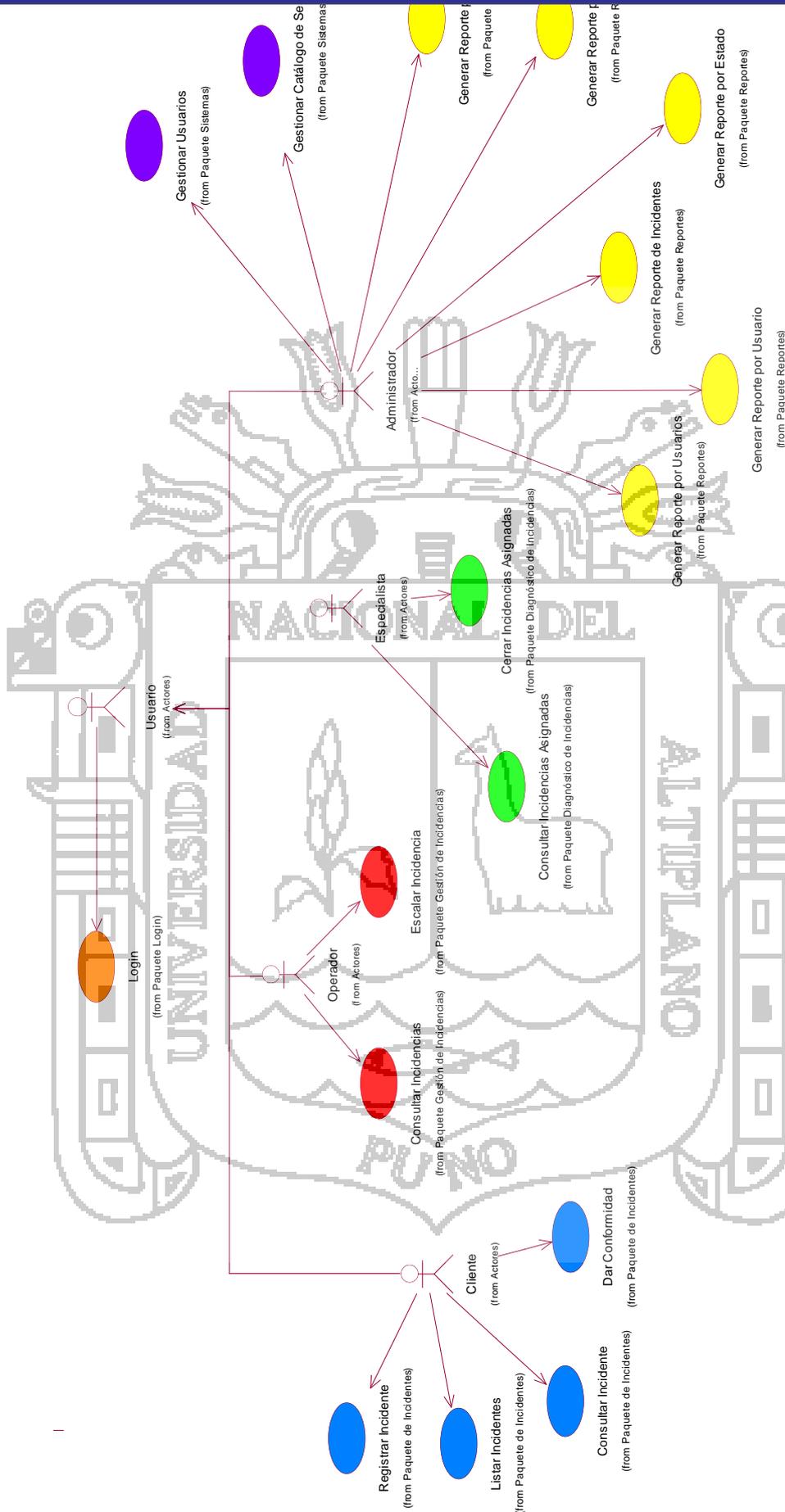


Figura 19: Diagrama General de Casos de Uso  
Elaboración: Por el Investigador

4.2.5.5. ACTORES IDENTIFICADOS

Se identificaron cuatro actores los cuales se describen a continuación:

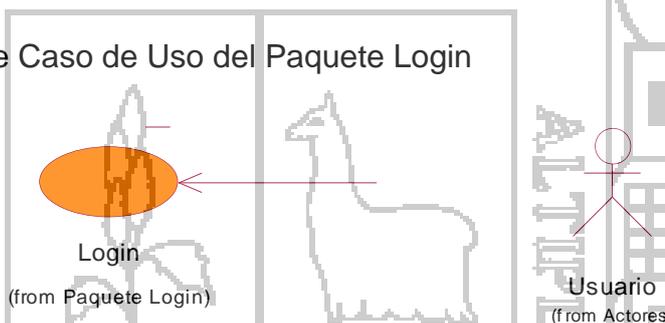
Actor	Función
Cliente	Encargado de registrar las interrupciones experimentadas.
Operador	Encargado de escalar y consultar las incidencias registradas por los clientes.
Especialista	Encargado de diagnosticar, investigar y cerrar sus incidentes asignados.
Administrador	Encargado de administrar el sistema, gestionar los usuarios y gestionar el catálogo de servicios.

**Tabla 15: Actores**  
Elaboración: Por el Investigador

4.2.6. DEFINICIÓN DE LAS FUNCIONALIDADES

4.2.6.1. MÓDULO LOGIN

a) Diagrama de Caso de Uso del Paquete Login



**Figura 20: Diagrama de casos de uso del Módulo Login**  
Elaboración: Por el Investigador

b) Caso de Uso Login – Especificación

1. Caso de Uso	<b>Login</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite que todos los usuarios del sistema puedan iniciar una sesión en él, mediante la identificación con el uso de un nombre de usuario y contraseña.
3. Actores	Usuario
4. Precondiciones	Antes de que este caso de uso pueda comenzar, tiene que ser llamado por alguno de las opciones correspondientes a sus privilegios.
5. Requerimientos Especiales	El sistema necesita tener una base de usuarios.

6. Flujo de Evento

Evento disparador: El caso de uso se inicia cuando el usuario acceso al sistema web de Registro de Interrupciones a través de un navegador web.

- Flujo Básico «Login»
  1. El usuario accede al sistema web.
  2. El sistema muestra la pantalla inicial.
  3. El sistema muestra un formulario para el ingreso de datos.
  4. El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña, seguidamente presiona en el botón de Ingresar.
  5. El sistema valida los datos registrados.
  6. El sistema muestra las opciones disponibles según los privilegios del usuario.
  7. El usuario realiza las acciones que necesita.
  8. Finaliza el caso de uso.
- Flujo Alternativo «Login incorrecto»
 

En el punto 5, si los datos ingresados no son válidos, el sistema mostrará el mensaje «Usuario o Contraseña incorrecta», indicando el fallo de inicio de sesión, y las opciones de reintento de login o la cancelación de inicio de sesión.

7. Poscondiciones

El usuario queda logeado en el sistema.

Diagrama de secuencia

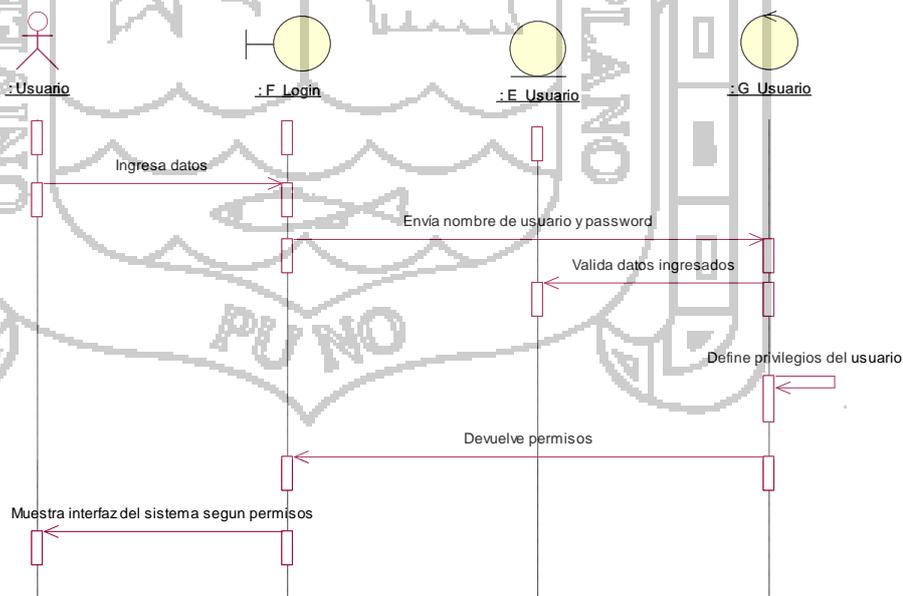
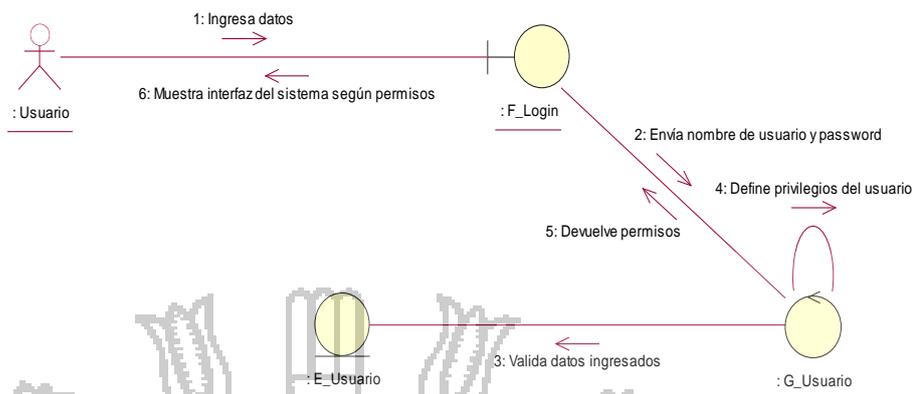


Figura 21: Diagrama de Secuencia Login  
Elaboración: Por el Investigador

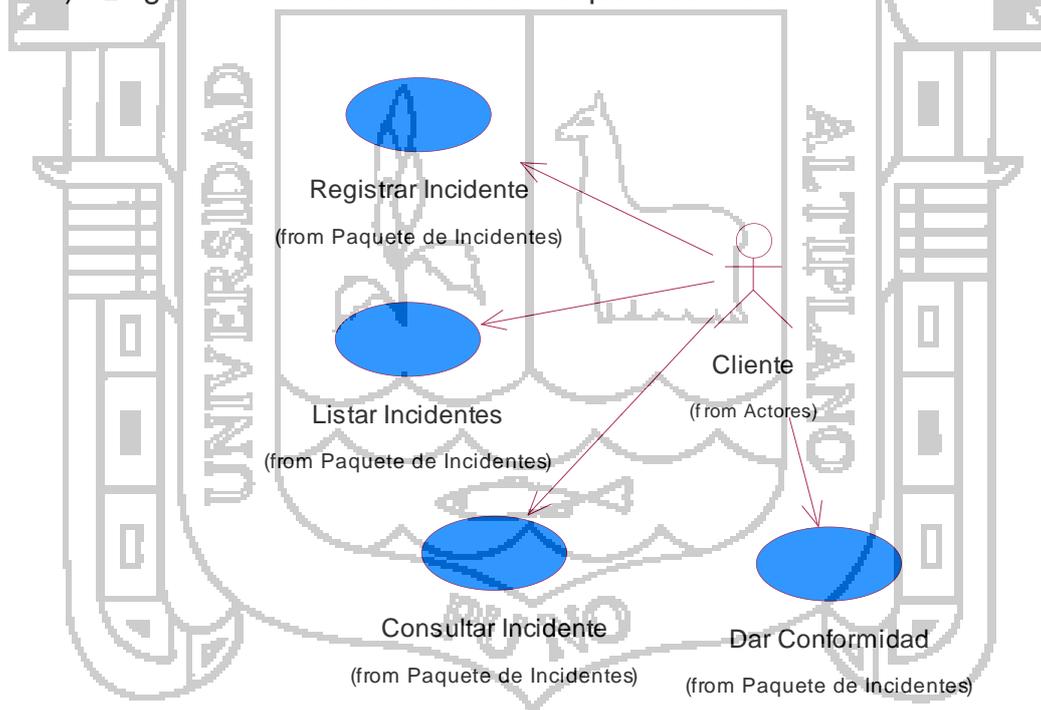
- Diagrama de colaboración



**Figura 22: Diagrama de Colaboración Login**  
Elaboración: Por el Investigador

4.2.6.2. MÓDULO DE INCIDENTES

a) Diagrama de casos de uso del Paquete de Incidentes



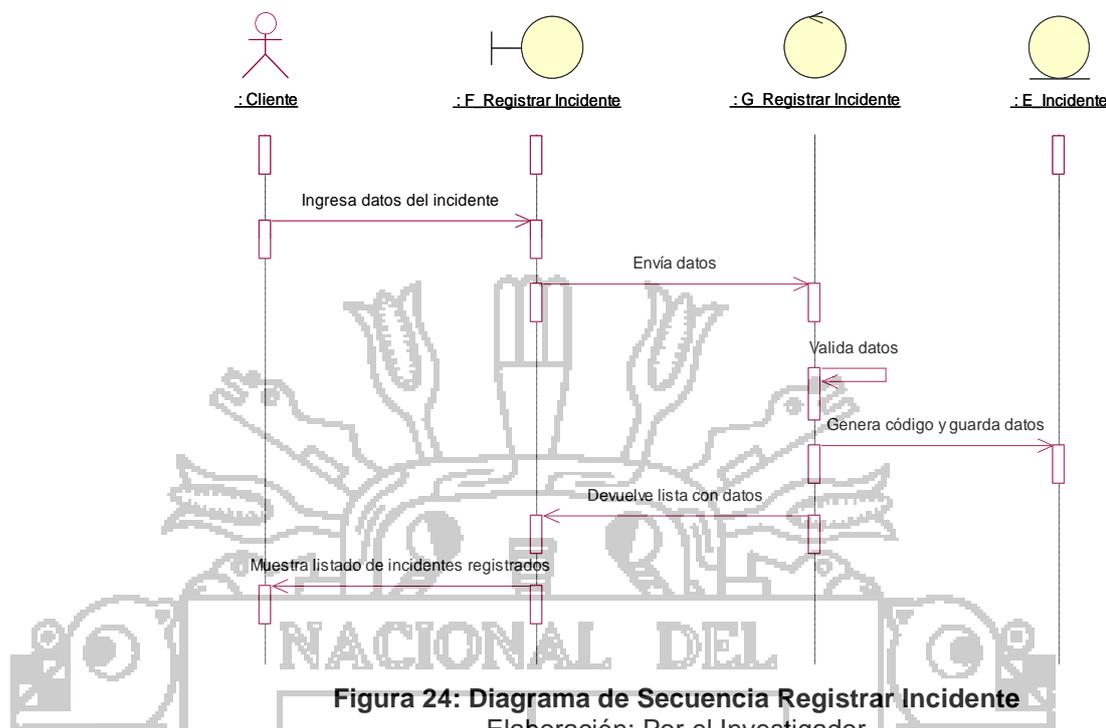
**Figura 23: Diagrama de Casos de Uso del Módulo de Incidentes**  
Elaboración: Por el Investigador

b) Caso de Uso Registrar Incidente – Especificación

1. Caso de Uso	<b>Registrar Incidente</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite a los clientes que puedan registrar los incidentes experimentados.

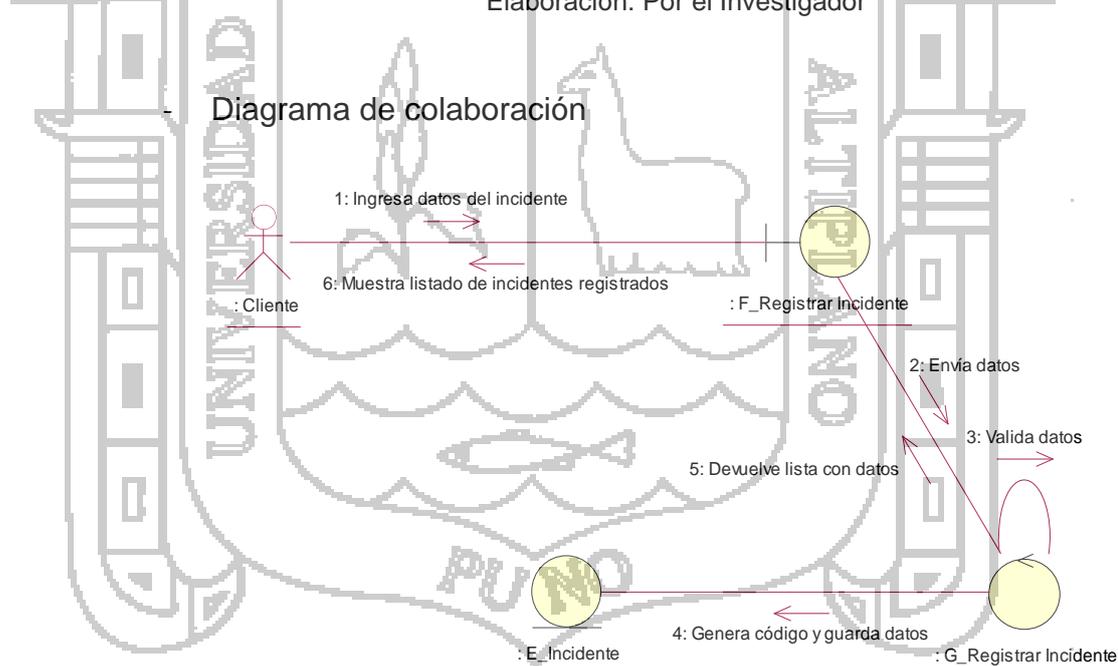
3. Actores	Cliente
4. Precondiciones	
Antes de que este caso de uso se inicie, es necesario que el cliente haya iniciado sesión en el sistema.	
5. Requerimientos Especiales	
El código del incidente se generará automáticamente.	
6. Flujo de Evento	
<p>Evento Disparador: El caso de uso comienza cuando el cliente, una vez dentro del sistema, elige la opción «Registrar incidente» del Menú Principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo Básico «Registrar incidente» <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cliente elige la opción Registrar incidente.</li> <li>2. El sistema muestra la página que contiene el formulario de ingreso de datos del incidente.</li> <li>3. El cliente ingresa el detalle del incidente y si fuese necesario selecciona un archivo para adjuntar a la descripción del incidente.</li> <li>4. El cliente procede a registrar el incidente dando click en el botón «Enviar».</li> <li>5. El sistema interiormente a través de un algoritmo genera un código para el incidente (cabe resaltar que cada incidente tiene un código diferente).</li> <li>6. El sistema hace una validación interna y luego muestra los incidentes registrados.</li> <li>7. Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> <li>• Flujo alternativo «Rellenar campos» <p>En el punto 6, si los campos obligatorios no han sido ingresados el sistema mostrará el mensaje «Debe rellenar los campos».</p> </li> <li>• Sub-Flujo «Nuevo Incidente» <p>En el punto 7, si en caso el cliente solicitara registrar un nuevo incidente diferente, este procederá a dar click sobre el enlace «Nuevo Incidente» y repetirá el procedimiento del 4 al 7.</p> </li> </ul>	
7. Poscondiciones	
Una vez terminado el flujo, los datos quedarán grabados en el sistema, el pedido quedará registrado y será comunicado al operador.	

- Diagrama de secuencia



**Figura 24: Diagrama de Secuencia Registrar Incidente**

Elaboración: Por el Investigador



**Diagrama de colaboración**

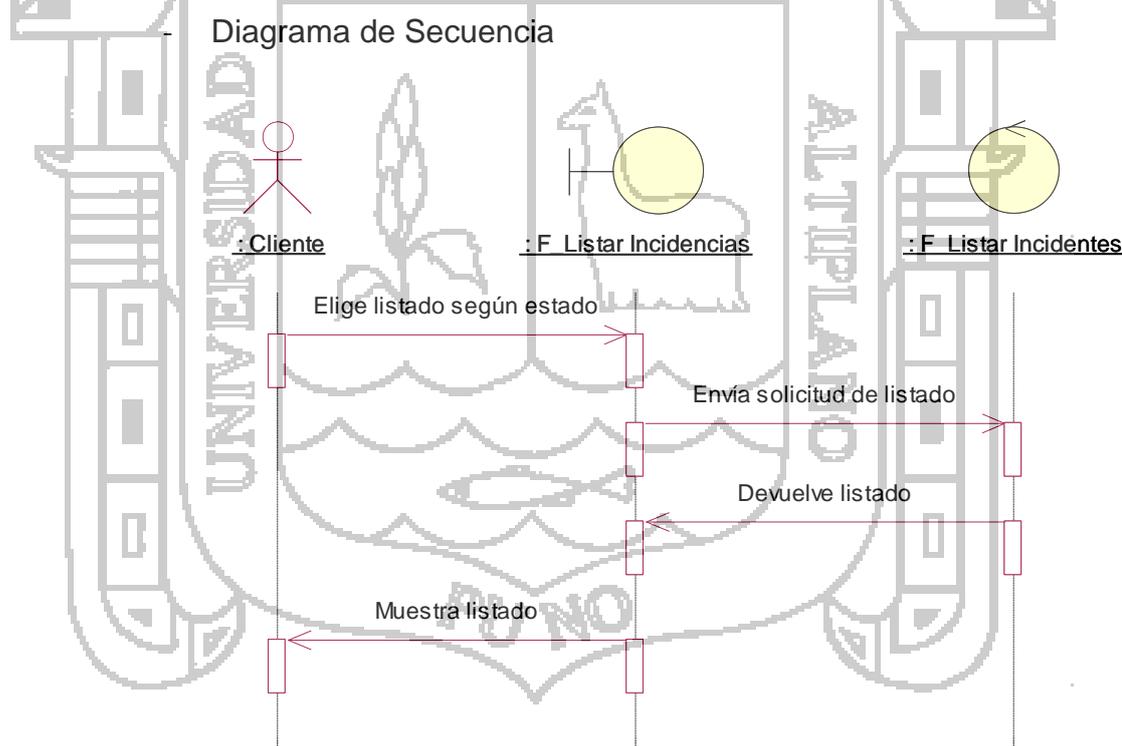
**Figura 25: Diagrama de Colaboración Registrar Incidente**

Elaboración: Por el Investigador

c) Caso de Uso Listar Incidentes – Especificación

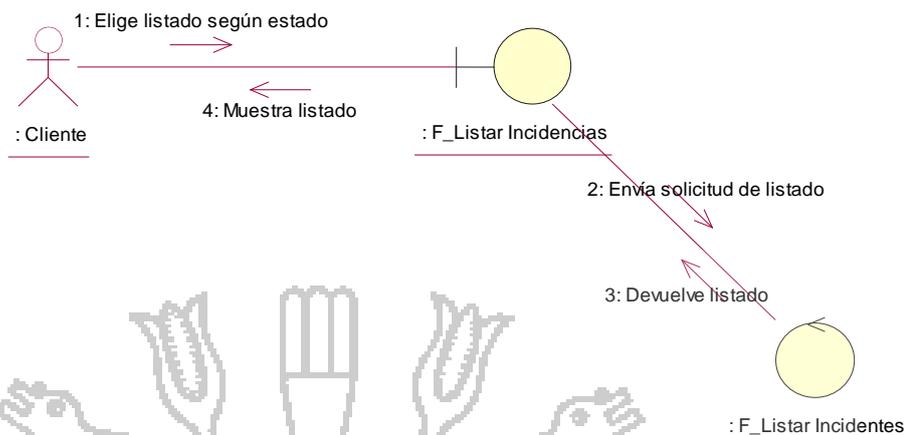
1. Caso de Uso	<b>Listar Incidentes</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al cliente listar sus incidentes registrados.

3. Actores	Cliente
4. Precondiciones	
Antes de que este caso de uso se inicie, es necesario que el cliente haya iniciado sesión en el sistema	
5. Flujo de Evento	
<p>Evento disparador: Este caso de uso comienza cuando el cliente, una vez dentro del sistema, elige la opción «Mis Incidencias» y dentro de ellas tiene la opción de seleccionarlas según su estado o visualizar todas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo básico «Listar Incidencias»                     <ol style="list-style-type: none"> <li>El cliente elige la opción «Mis incidencias».</li> <li>El cliente elige si desea visualizar entre sus incidencias registradas, en proceso, solucionadas o todas.</li> <li>El sistema muestra el listado según la opción haya elegido el cliente.</li> <li>Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> </ul>	



**Figura 26: Diagrama de Secuencia Listar Incidentes**  
Elaboración: Por el Investigador

- Diagrama de Colaboración



**Figura 27: Diagrama de Colaboración Listar Incidentes**  
Elaboración: Por el Investigador

d) Caso de uso Consultar Incidente – Especificación

1. Caso de Uso	<b>Consultar Incidente</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al cliente consultar los incidentes registrados.
3. Actores	Cliente
4. Precondiciones	Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el cliente haya iniciado sesión en el sistema.
5. Requerimientos Especiales	El sistema necesita tener la base de Incidentes.
6. Flujo de Evento	<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el cliente, una vez dentro del sistema, elige la opción «Mis Incidentes» del módulo principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo básico «Consultar Incidente»                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cliente elige la opción «Mis solicitudes».</li> <li>2. El cliente elige listar entre sus incidentes registrados, en proceso, solucionados o todos.</li> <li>3. El sistema muestra el listado de incidentes, con un campo para filtrar el incidente a consultar.</li> <li>4. El cliente ingresa algún dato del incidente.</li> <li>5. El sistema muestra el incidente buscado.</li> <li>6. Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> <li>• Flujo Alternativo «Incidente no encontrado»</li> </ul>

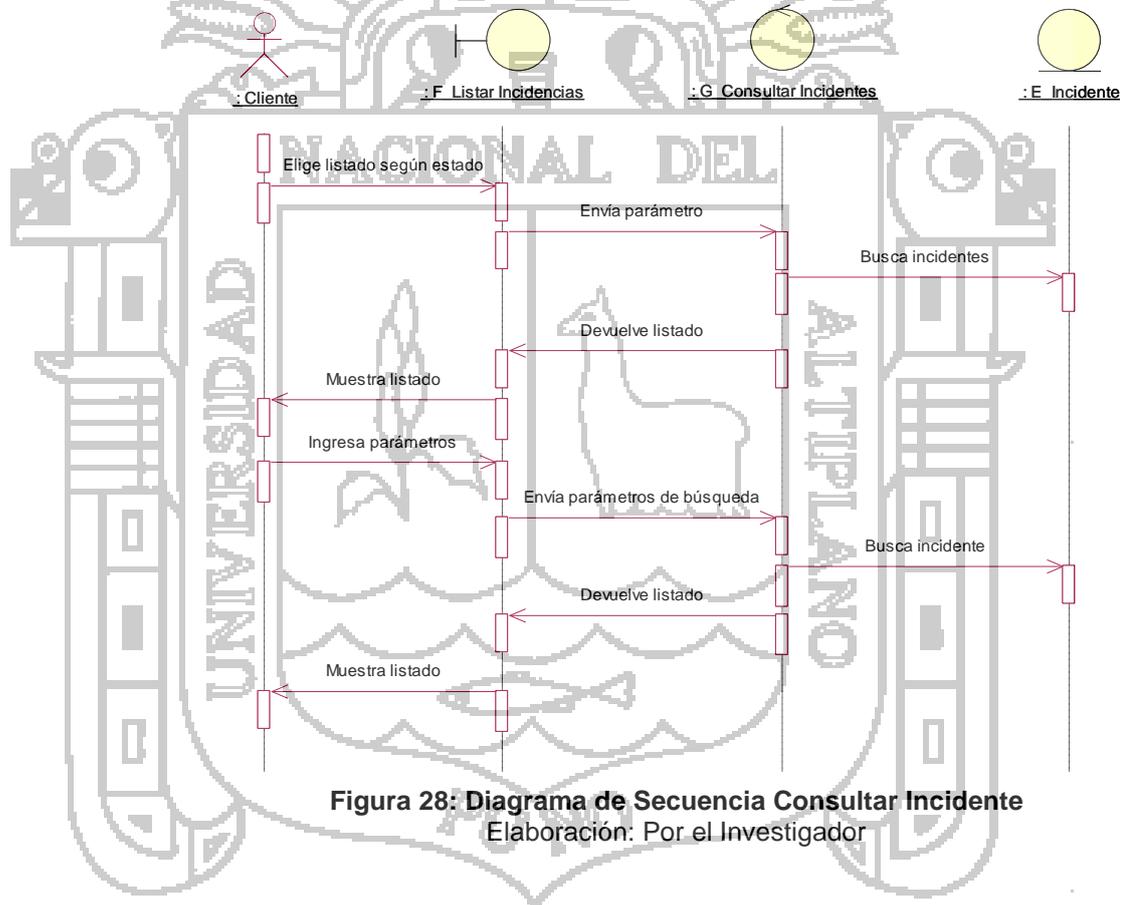
En el punto 5, si el sistema no muestra el incidente buscado, regresa al punto 4 para ingresar un nuevo dato.

- Sub-flujos «Detalles»
  1. El cliente elige la opción «Detalles».
  2. El sistema muestra los detalles completos del incidente.
  3. Finaliza el caso de uso

**7. Poscondiciones**

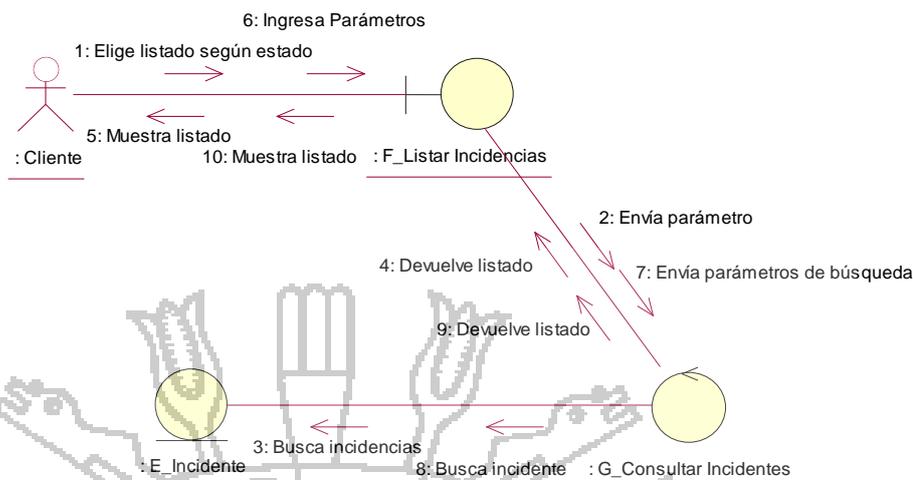
Una vez terminado este caso de uso, se reflejarán los datos obtenidos por la consulta previa.

- Diagrama de Secuencia



**Figura 28: Diagrama de Secuencia Consultar Incidente**  
Elaboración: Por el Investigador

- Diagrama de Colaboración

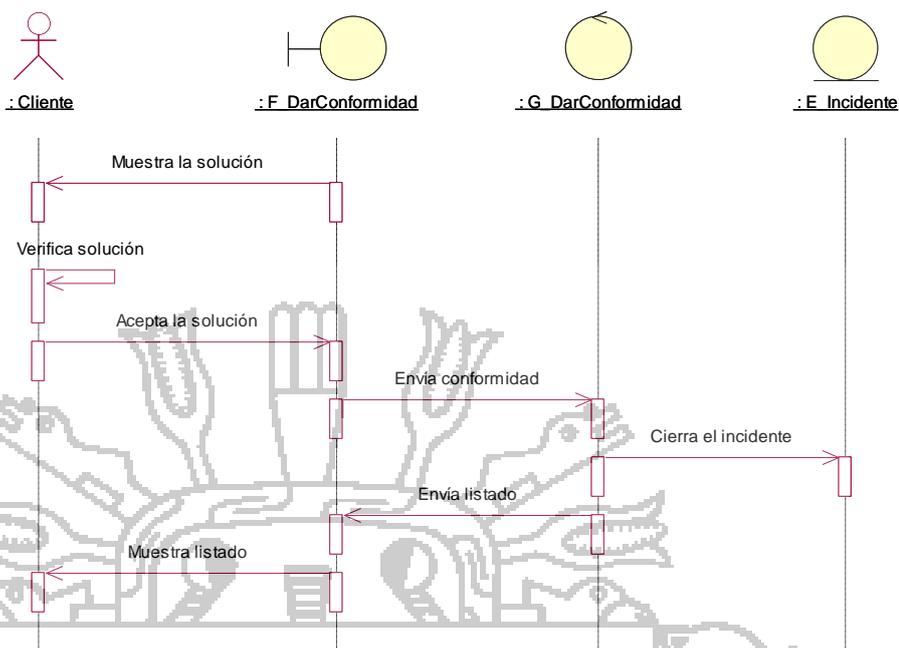


**Figura 29: Diagrama de Colaboración Consultar Incidente**  
Elaboración: Por el Investigador

e) Caso de Uso Dar Conformidad – Especificación

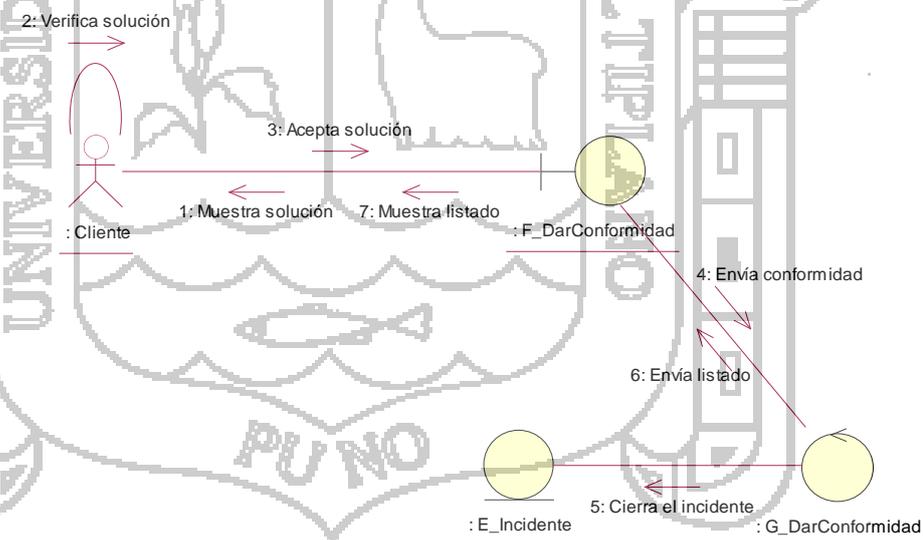
1. Caso de Uso	<b>Dar Conformidad</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al cliente dar conformidad a la solución brindada por el grupo de soporte o especialista responsable de su incidente registrado.
3. Actores	Cliente
4. Precondiciones	Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el cliente haya iniciado sesión en el sistema.
5. Requerimientos Especiales	Solución dada al incidente registrado.
6. Flujo de Evento	<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el cliente, una vez dentro del sistema y en la ventana de Detalles de incidente, elige la opción «Dar conformidad».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo básico «Dar conformidad»                             <ol style="list-style-type: none"> <li>El cliente revisa la solución recibida por el especialista.</li> <li>El cliente verifica que la solución sea correcta.</li> <li>El cliente con un click sobre el botón «Dar conformidad» acepta la solución recibida.</li> <li>Fin del caso de uso.</li> </ol> </li> </ul>
7. Poscondiciones	Una vez terminado el flujo, el incidente quedará cerrado.

- Diagrama de Secuencia



**Figura 30: Diagrama de Secuencia Dar Conformidad**  
Elaboración: Por el Investigador

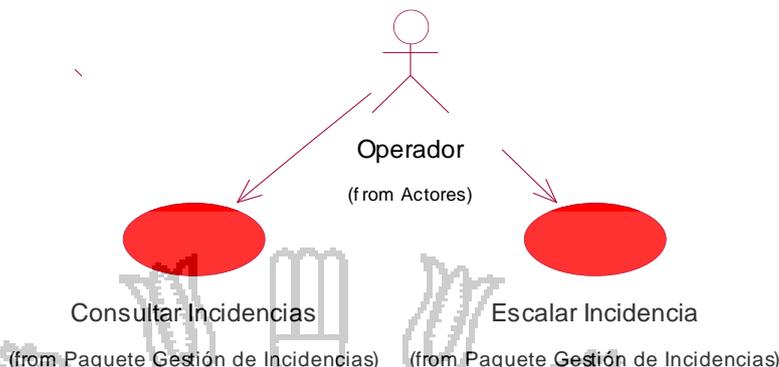
- Diagrama de Colaboración



**Figura 31: Diagrama de Colaboración Dar Conformidad**  
Elaboración: Por el Investigador

4.2.6.3. MÓDULO GESTIÓN DE INCIDENCIAS

a) Diagrama de Caso de uso del Paquete Gestión de Incidencias



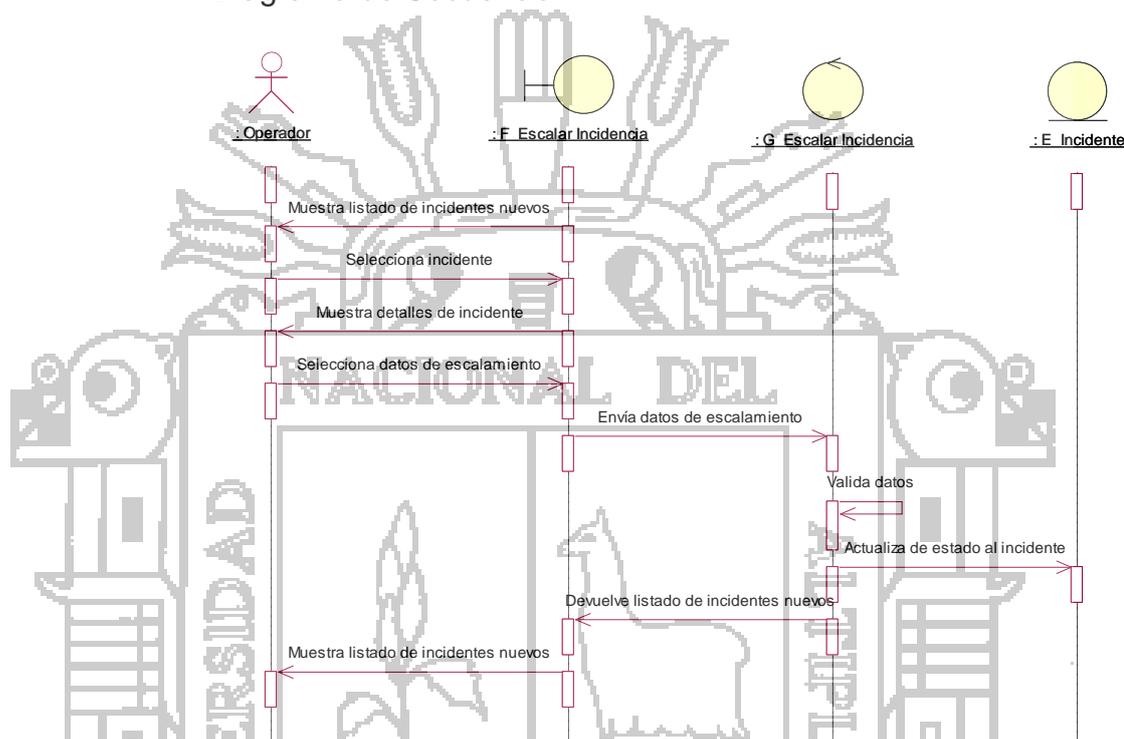
**Figura 32: Diagrama de Casos Uso del Módulo Gestión de Incidentes**  
Elaboración: Por el Investigador

b) Caso de Uso Escalar Incidencia – Especificación

1. Caso de Uso	<b>Escalar Incidencia</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al operador asignar un incidente a un especialista quien se hará responsable de brindar una solución.
3. Actores	Operador
4. Precondiciones	Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el usuario haya iniciado sesión en el sistema y tener privilegios para generar reportes.
5. Requerimientos Especiales	El sistema necesita tener la base de los incidentes.
6. Flujo de Evento	<p>Evento disparador: Este caso de uso comienza cuando el operador, una vez dentro del sistema, ingresa al detalle de una incidencia registrada y elige la opción «Escalar Incidente».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo Básico «Escalar Incidencia»                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El operador elige la opción «Incidentes Nuevos» del menú principal.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de incidentes nuevos, es decir en estado «Registrado».</li> <li>3. El operador elige el incidente a escalar, ingresando al detalle del mismo.</li> <li>4. El sistema muestra los detalles del incidente registrado.</li> <li>5. El operador hace click sobre el botón «Escalar Incidente».</li> <li>6. El operador clasifica, prioriza y asigna al especialista</li> </ol> </li> </ul>

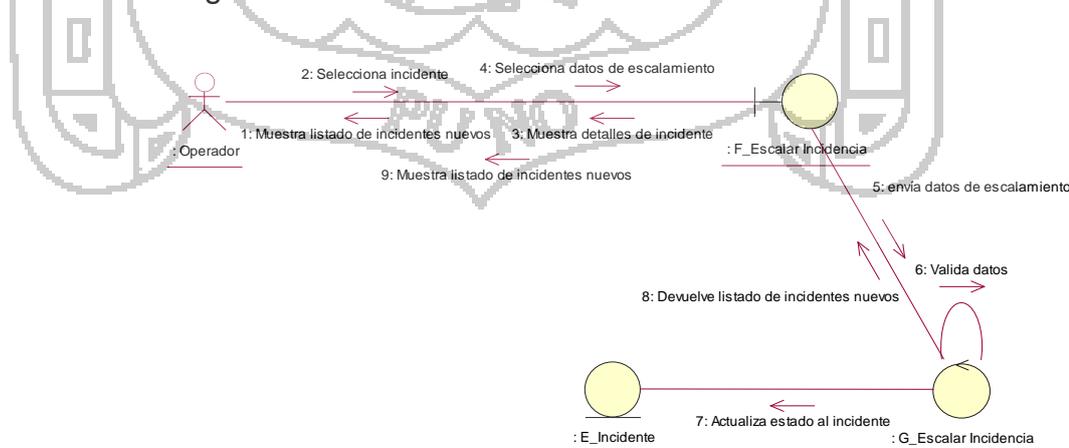
responsable del incidente.  
 7. Finaliza el caso de uso.  
 7. Poscondiciones  
 Una vez terminado este caso de uso, el incidente pasará al estado «En espera», y se enviará un correo de notificación al especialista responsable.

- Diagrama de Secuencia



**Figura 33: Diagrama de Secuencia Escalar Incidencia**  
 Elaboración: Por el Investigador

- Diagrama de Colaboración

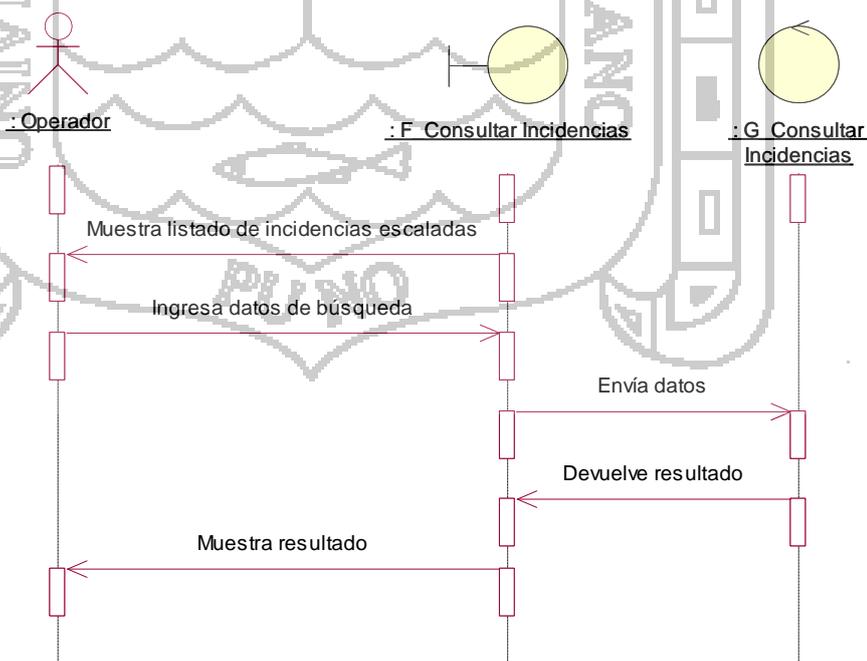


**Figura 34: Diagrama de Colaboración Escalar Incidente**  
 Elaboración: Por el Investigador

c) Caso de Uso Consultar Incidentes – Especificación

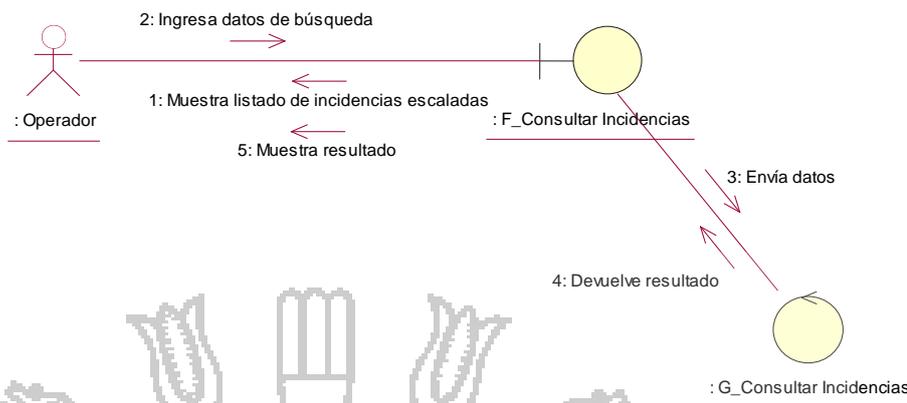
1. Caso de Uso	<b>Consultar Incidentes</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al operador consultar sobre el estado de los incidentes escalados.
3. Actores	Operador
4. Precondiciones	Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el operador haya iniciado sesión en el sistema.
5. Requerimientos Especiales	El sistema necesita tener la base de Incidentes.
6. Flujo de Evento	<p>Evento disparador: Este caso de uso comienza cuando el operador, una vez dentro del sistema, elige la opción «Consultar Incidentes».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo Básico «Consultar Incidentes»                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El operador elige la opción «Consultar Incidentes».</li> <li>2. El sistema muestra el listado de incidentes escalados.</li> <li>3. El operador completa el formulario de búsqueda.</li> <li>4. El sistema muestra el resultado de la búsqueda.</li> <li>5. Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> </ul>
7. Poscondiciones	Una vez terminado este caso de uso, se reflejarán los datos obtenidos por la consulta previa.

Diagrama de Secuencia



**Figura 35: Diagrama de Secuencia Consultar Incidentes**  
Elaboración: Por el Investigador

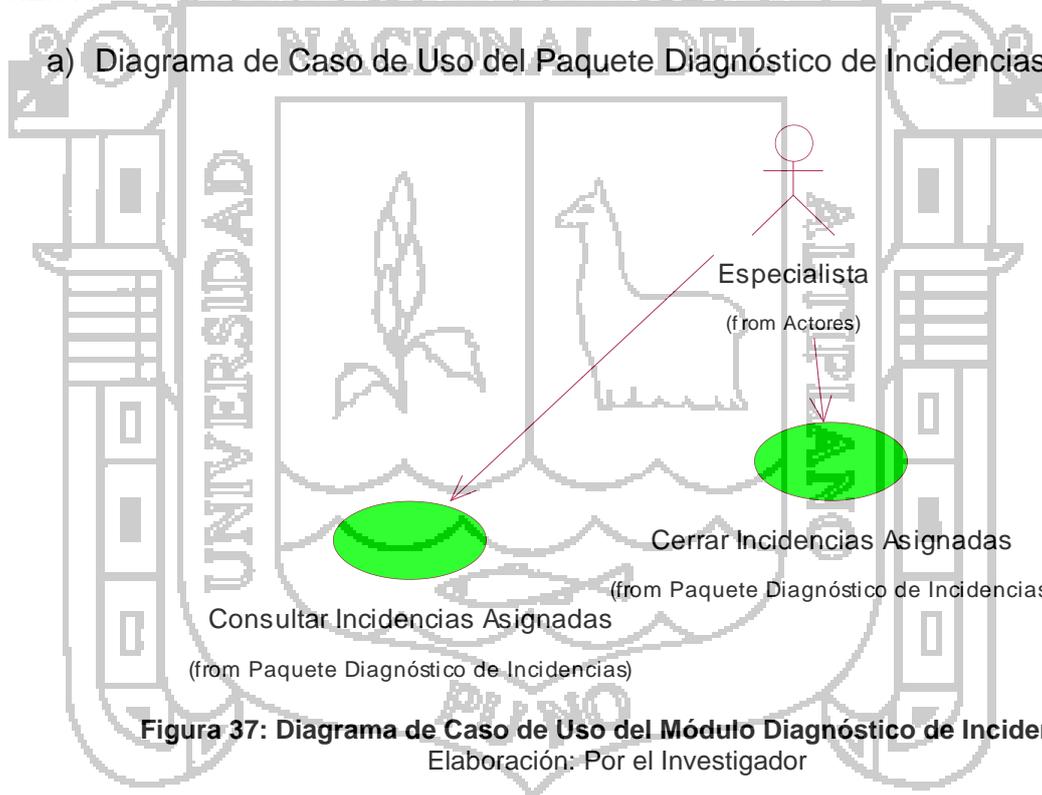
- Diagrama de Colaboración



**Figura 36: Diagrama de Colaboración Consultar Incidentes**  
Elaboración: Por el Investigador

4.2.6.4. MÓDULO DIAGNÓSTICO DE INCIDENCIAS

a) Diagrama de Caso de Uso del Paquete Diagnóstico de Incidencias



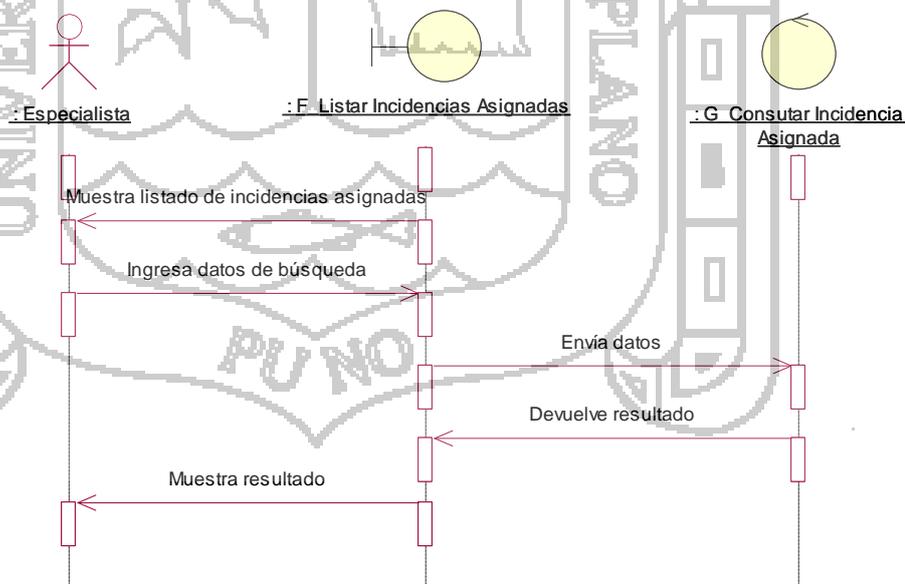
**Figura 37: Diagrama de Caso de Uso del Módulo Diagnóstico de Incidentes**  
Elaboración: Por el Investigador

b) Caso de uso Consultar Incidencias Asignadas

1. Caso de Uso	<b>Consultar Incidencias Asignadas</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al especialista consultar sobre los detalles de los incidentes de los cuales es responsable.
3. Actores	Especialista

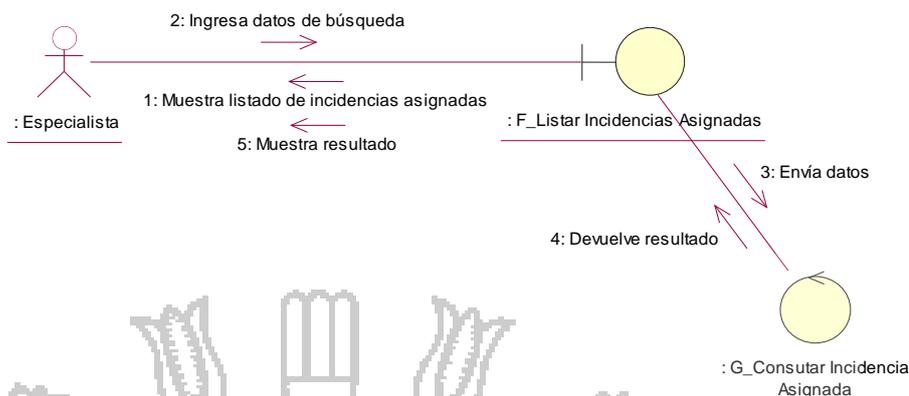
<b>4. Precondiciones</b>
Antes de que este caso de uso pueda comenzar es necesario que el especialista haya iniciado sesión en el sistema.
<b>5. Requerimientos Especiales</b>
El sistema necesita tener la base de incidentes.
<b>6. Flujo de Evento</b>
Evento disparador: Este caso de uso comienza cuando el especialista, una vez dentro del sistema, elige la opción «Mis Incidentes Asignados» del menú principal.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo Básico «Consultar Incidencias asignadas»                     <ol style="list-style-type: none"> <li>El especialista elige la opción «Mis Incidencias Asignadas» y lo filtra según su estado.</li> <li>El sistema muestra el listado de incidencias asignadas hacia su persona.</li> <li>El especialista completa el formulario de búsqueda.</li> <li>El sistema muestra el resultado de la búsqueda.</li> <li>Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> </ul>
<b>7. Poscondiciones</b>
Una vez terminado este caso de uso, se reflejarán los datos obtenidos de la consulta previa.

Diagrama de Secuencia



**Figura 38: Diagrama de Secuencia Consultar Incidencias Asignadas**  
Elaboración: Por el Investigador

- Diagrama de Colaboración



**Figura 39: Diagrama de Colaboración Consultar Incidencias Asignadas**  
Elaboración: Por el Investigador

c) Caso de Uso Cerrar Incidencias Asignadas

1. Caso de Uso	<b>Cerrar Incidencias Asignadas</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al especialista registrar la solución de los incidentes asignados.
3. Actores	Especialista
4. Precondiciones	Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el especialista haya iniciado sesión en el sistema.
5. Requerimientos Especiales	El sistema necesita tener la base de incidentes.
6. Flujo de Evento	<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el especialista, una vez dentro del sistema, elige la opción Cerrar incidente dentro del detalle del mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo básico «Cerrar Incidencias Asignadas»                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El especialista elige la opción «Mis Incidentes Asignados», del menú principal.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de incidentes asignados que están en espera.</li> <li>3. El especialista elige el incidente a brindar la solución, ingresando al detalle del mismo.</li> <li>4. El sistema muestra el detalle del incidente en espera.</li> <li>5. El especialista hace click sobre el botón «Cerrar Incidente».</li> <li>6. El especialista ingresa la solución, y de ser necesario adjunta un archivo.</li> <li>7. Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> </ul>

7. Poscondiciones

Una vez terminado el caso de uso, el estado del incidente pasará a solucionado para su respectiva conformidad de parte del cliente.

- Diagrama de Secuencia

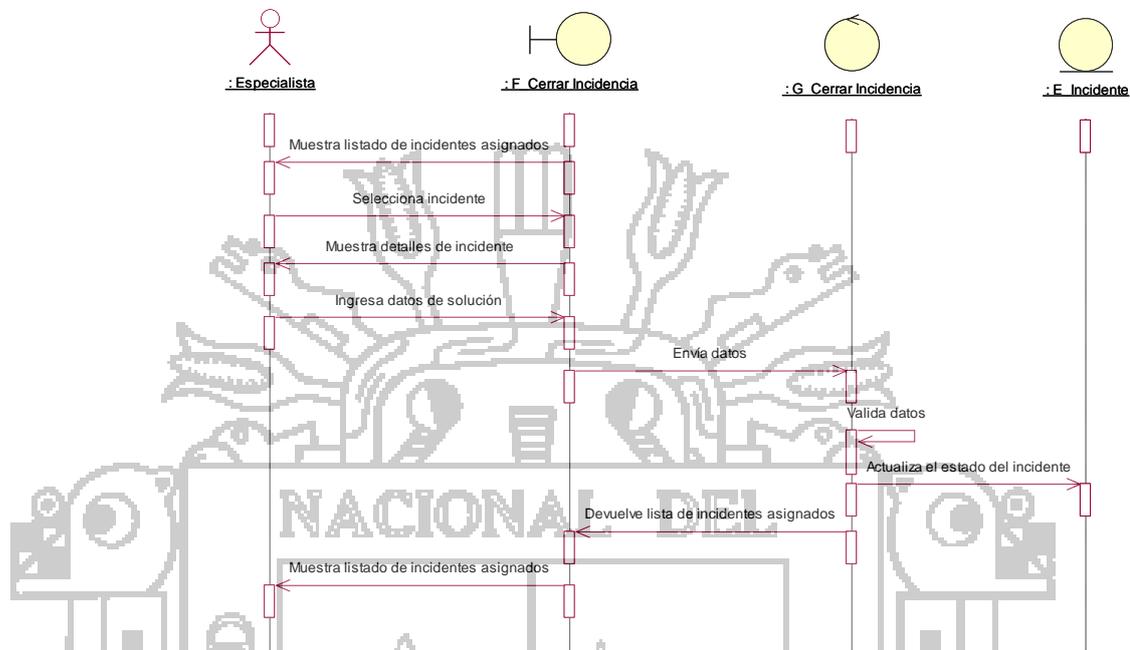


Figura 40: Diagrama de Secuencia Cerrar Incidentes Asignados  
Elaboración: Por el Investigador

Diagrama de colaboración

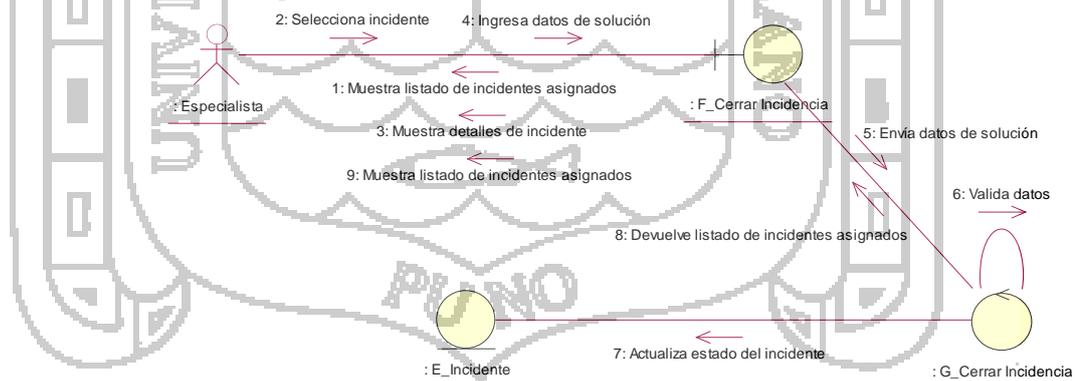
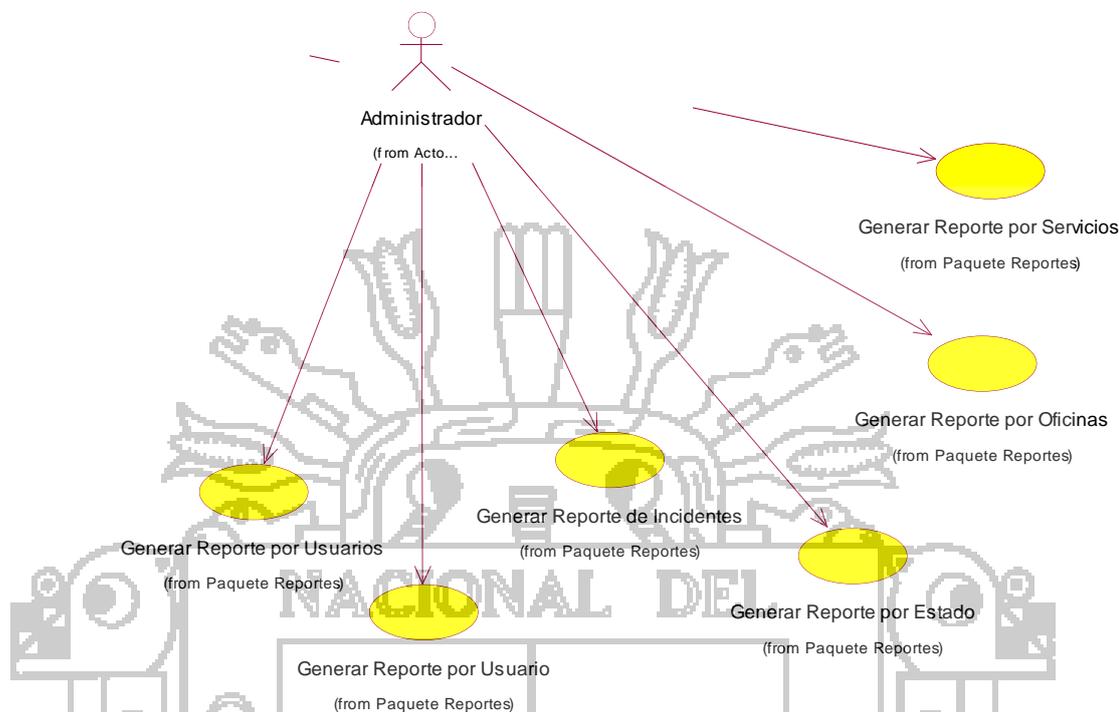


Figura 41: Diagrama de Colaboración Cerrar Incidentes Asignados  
Elaboración: Por el Investigador

4.2.6.5. MÓDULO REPORTES

a) Diagrama de Casos de Uso del Paquete Reportes



**Figura 42: Diagrama de Casos de Uso del Paquete Reportes**  
Elaboración: Por el Investigador

b) Caso de uso Generar reporte por usuarios – Especificación

1. Caso de Uso	<b>Generar reporte por usuarios</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite que el administrador genere un reporte del estado de las incidencias registradas por usuarios.
3. Actores	Administrador
4. Precondiciones	Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el Administrador haya iniciado sesión en el sistema.
5. Requerimientos Especiales	El sistema necesita tener la base de Incidentes.
6. Flujo de Evento	<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el administrador, una vez dentro del sistema, elige la opción «Generar Reporte por usuarios» del Módulo Reportes del Menú Principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo básico «Generar reporte por usuarios»                             <ol style="list-style-type: none"> <li>El administrador elige la opción «Generar Reporte por usuarios».</li> </ol> </li> </ul>

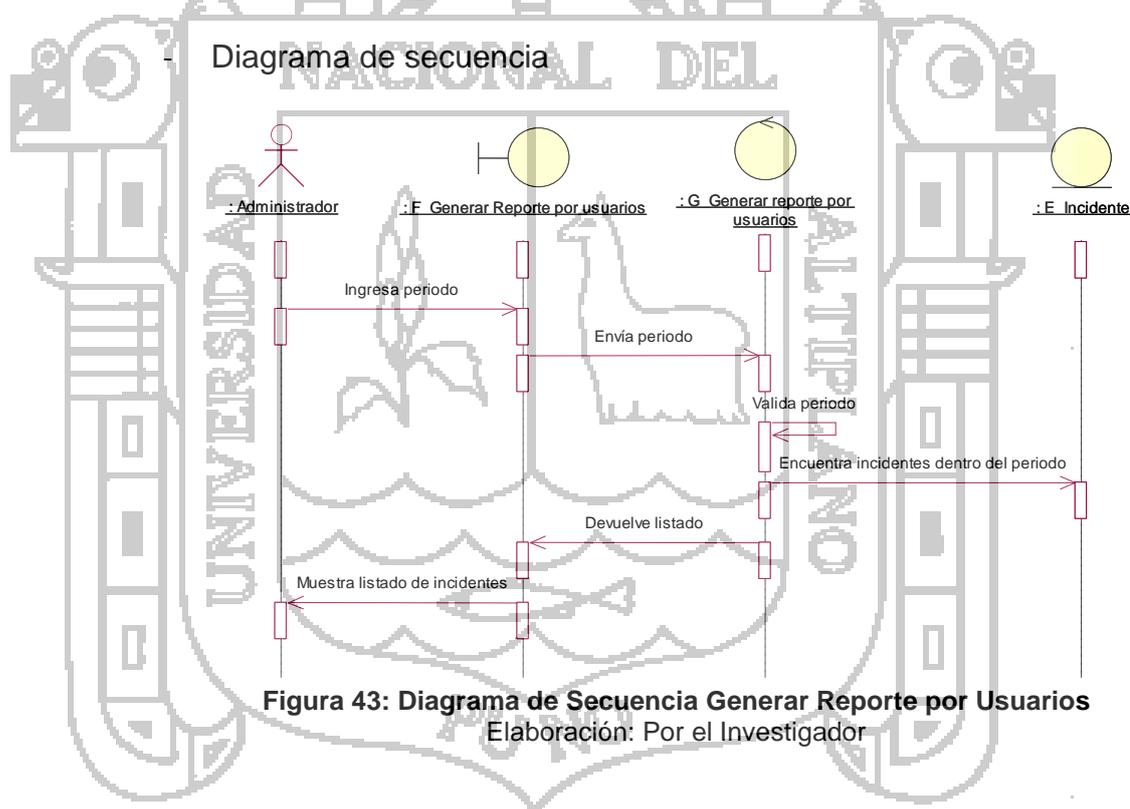
2. El sistema muestra un formulario.
3. El administrador selecciona el periodo del cual necesita generar el reporte.
4. El sistema muestra el listado de los incidentes dentro del periodo seleccionado.
5. Finaliza el caso de uso.

- Sub-flujos «Generar PDF»

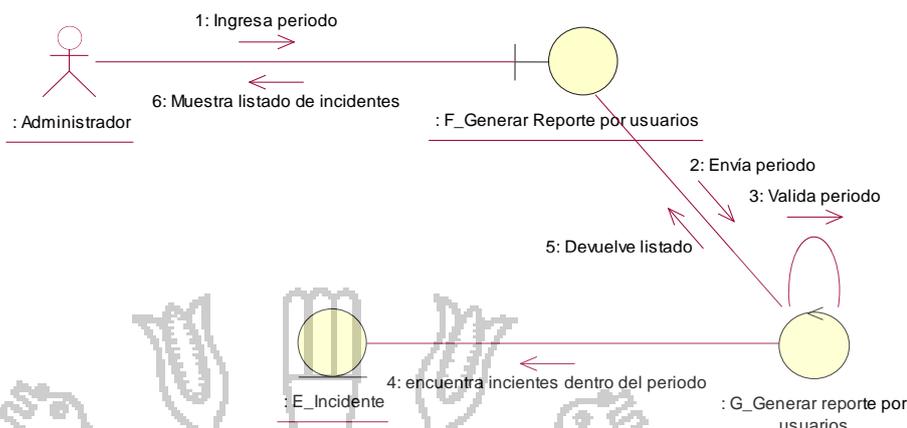
1. El administrador elige la opción «Generar PDF».
2. El sistema internamente genera un archivo PDF y se descarga.
3. Finaliza el caso de uso.

#### 7. Poscondiciones

Una vez terminado este caso de uso, el reporte hallado estará listado en pantalla.



- Diagrama de Colaboración



**Figura 44: Diagrama de Colaboración Generar Reporte por Usuarios**  
Elaboración: Por el Investigador

c) Caso de uso Generar Reporte por Usuario – Especificación

1. Caso de Uso	<b>Generar Reporte por Usuario</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al administrador generar el reporte de incidentes registrados de un usuario.
3. Actores	Administrador
4. Precondiciones	Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el Administrador haya iniciado sesión en el sistema.
5. Requerimientos Especiales	El sistema necesita tener la base de Incidentes.
6. Flujo de Evento	<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el productor una vez dentro del sistema, elige la opción «Generar reporte por usuario» del Módulo Reportes del Menú Principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo básico «Generar reporte por usuario»                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador elige la opción «Generar Reporte por usuario».</li> <li>2. El sistema muestra un formulario.</li> <li>3. El administrador selecciona el usuario del cual necesita generar el reporte.</li> <li>4. El sistema muestra el listado de los incidentes registrados por el usuario.</li> <li>5. Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> </ul>

- Sub-flujos «Generar PDF»
  1. El administrador elige la opción «Generar PDF».
  2. El sistema internamente genera un archivo PDF y se descarga.
  3. Finaliza el caso de uso.

7. Poscondiciones

Una vez terminado este caso de uso, el reporte hallado estará listado en pantalla.

- Diagrama de secuencia

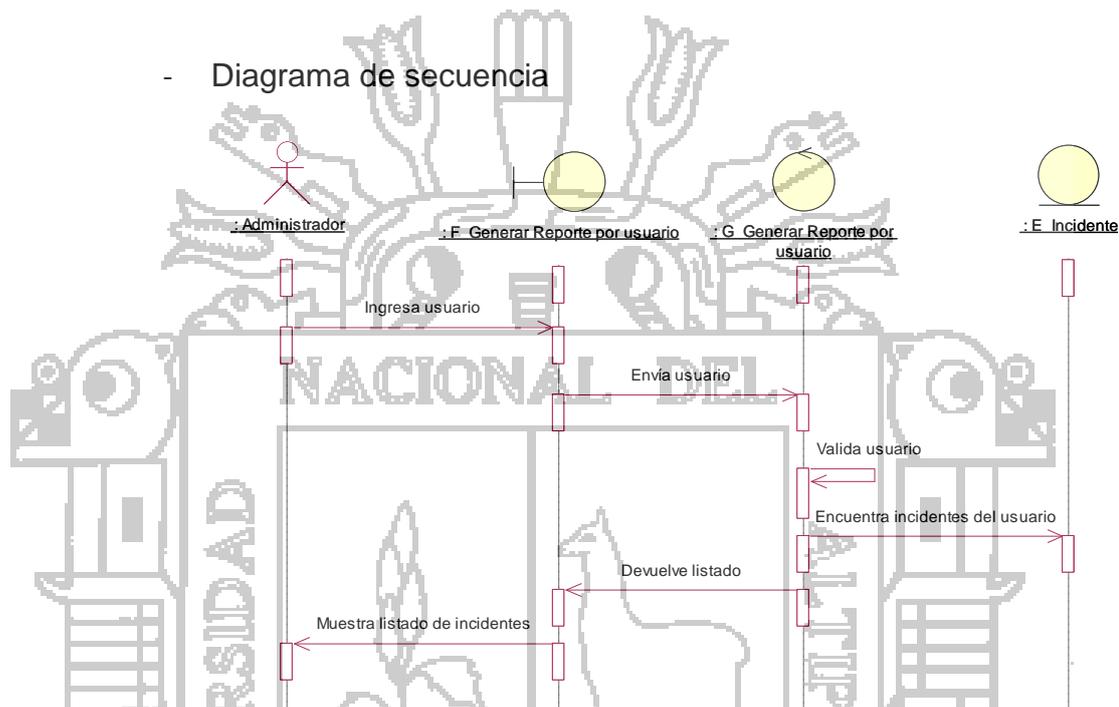


Figura 45: Diagrama de Secuencia Generar Reporte por Usuario

Elaboración: Por el Investigador

- Diagrama de Colaboración

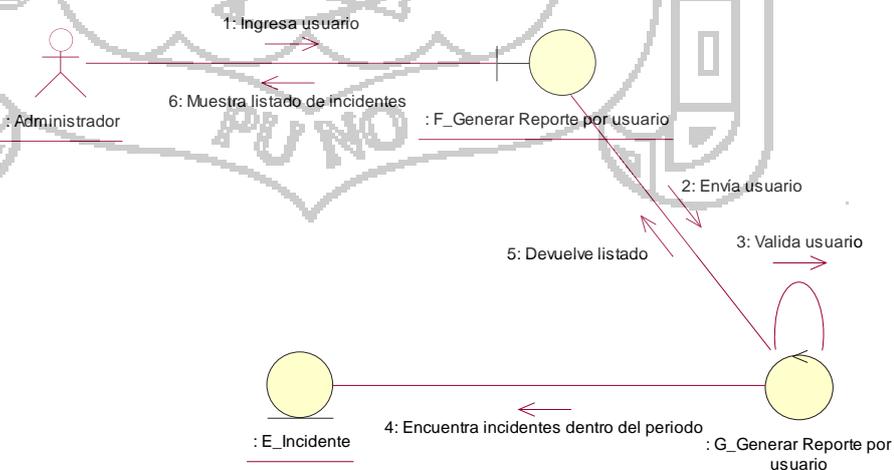


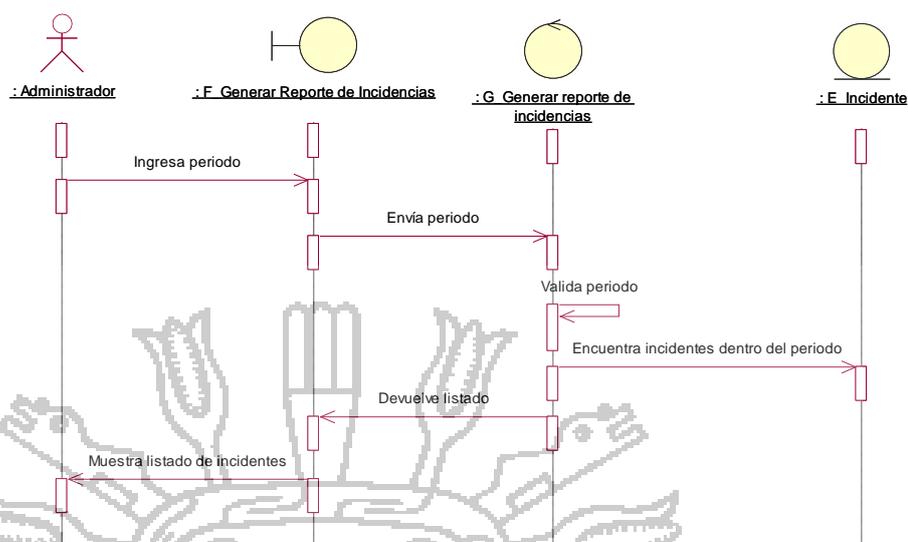
Figura 46: Diagrama de Colaboración Generar Reporte por Usuario

Elaboración: Por el Investigador

## d) Caso de uso Generar Reporte de Incidentes – Especificación

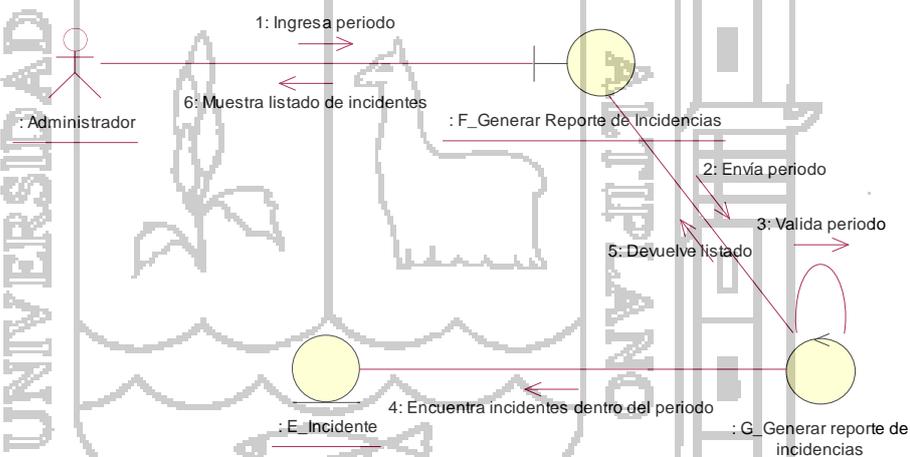
1. Caso de Uso	<b>Generar Reporte de Incidentes</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al administrador generar un reporte del estado de los incidentes.
3. Actores	Administrador
4. Precondiciones	Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el Administrador haya iniciado sesión en el sistema.
5. Requerimientos Especiales	El sistema necesita tener la base de Incidentes.
6. Flujo de Evento	<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el administrador, una vez dentro del sistema, elige la opción «Generar reporte de incidentes» del Módulo Reportes del Menú Principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo básico «Generar reporte por usuarios» <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador elige la opción «Generar Reporte de incidentes».</li> <li>2. El sistema muestra un formulario.</li> <li>3. El administrador selecciona el periodo del cual necesita generar el reporte.</li> <li>4. El sistema muestra el listado de los incidentes dentro del periodo seleccionado.</li> <li>5. Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> <li>• Sub-flujos «Generar PDF» <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador elige la opción «Generar PDF».</li> <li>2. El sistema internamente genera un archivo PDF y se descarga.</li> <li>3. Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> </ul>
7. Poscondiciones	Una vez terminado este caso de uso, el reporte hallado estará listado en pantalla.

- Diagrama de secuencia



**Figura 47: Diagrama de Secuencia Generar Reporte de Incidentes**  
Elaboración: Por el Investigador

Diagrama de Colaboración



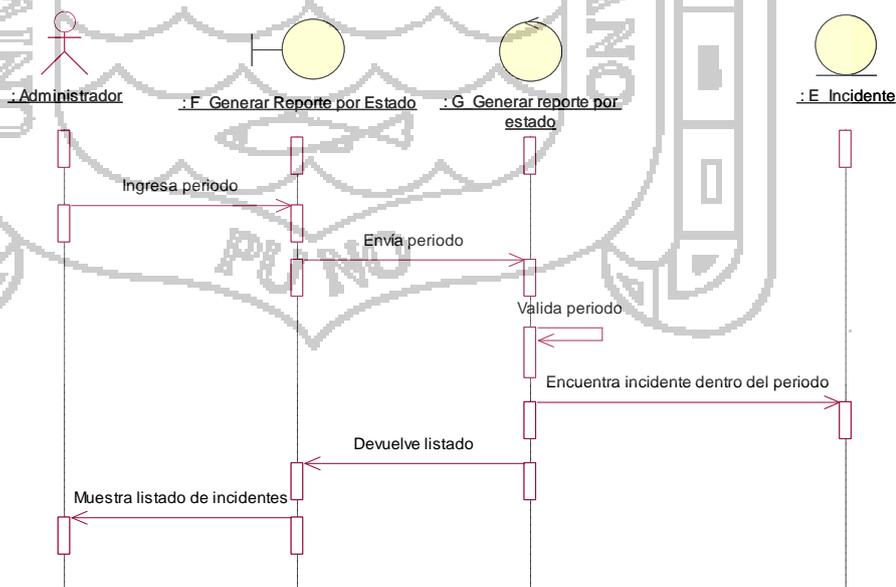
**Figura 48: Diagrama de Colaboración Generar Reporte de Incidentes**  
Elaboración: Por el Investigador

e) Caso de Uso Generar Reporte por Estado – Especificación

1. Caso de Uso	<b>Generar Reporte por Estado</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al administrador generar un reporte de los incidentes según su estado.
3. Actores	Administrador
4. Precondiciones	
Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el	

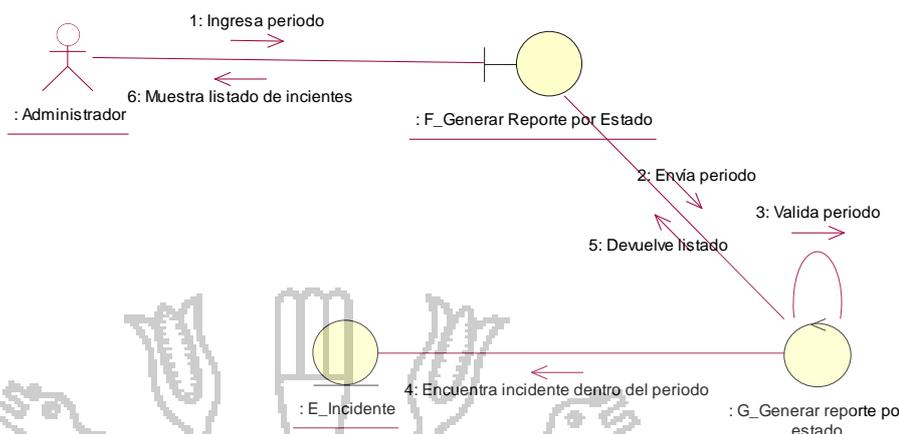
Administrador haya iniciado sesión en el sistema.
<b>5. Requerimientos Especiales</b>
El sistema necesita tener la base de Incidentes.
<b>6. Flujo de Evento</b>
<p>Evento disparador: Este caso de uso comienza cuando el administrador, una vez dentro del sistema, elige a opción «Generar reporte por estado» del módulo de Reportes del Menú Principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo básico «Generar reporte por usuarios»                     <ol style="list-style-type: none"> <li>El administrador elige la opción «Generar Reporte por estado».</li> <li>El sistema muestra un formulario.</li> <li>El administrador selecciona el periodo del cual necesita generar el reporte.</li> <li>El sistema muestra el listado de los incidentes dentro del periodo seleccionado.</li> <li>Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> <li>Sub-flujos «Generar PDF»                     <ol style="list-style-type: none"> <li>El administrador elige la opción «Generar PDF».</li> <li>El sistema internamente genera un archivo PDF y se descarga.</li> <li>Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> </ul>
<b>7. Poscondiciones</b>
Una vez terminado este caso de uso, el reporte hallado estará listado en pantalla.

Diagrama de secuencia



**Figura 49: Diagrama de Secuencia Generar Reporte por Estado**  
Elaboración: Por el Investigador

- Diagrama de Colaboración



**Figura 50: Diagrama de Colaboración Generar Reporte por Estado**  
Elaboración: Por el Investigador

f) Caso de Uso Generar Reporte por Oficinas – Especificación

1. Caso de Uso	<b>Generar Reporte por Oficinas</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al administrador generar un reporte de las incidencias por oficinas.
3. Actores	Administrador
4. Precondiciones	Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el Administrador haya iniciado sesión en el sistema
5. Requerimientos Especiales	El sistema necesita tener la base de Incidentes.
6. Flujo de Evento	<p>Evento disparador: Este caso de uso comienza cuando el administrador, una vez dentro del sistema, elige la opción «Generar Reporte por oficinas» dentro del Módulo Reporte del Menú Principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo básico «Generar reporte por usuarios»                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador elige la opción «Generar Reporte por estado».</li> <li>2. El sistema muestra un formulario.</li> <li>3. El administrador selecciona el periodo del cual necesita generar el reporte.</li> <li>4. El sistema muestra el listado de los incidentes dentro del periodo seleccionado.</li> <li>5. Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> </ul>

- Sub-flujos «Generar PDF»
  1. El administrador elige la opción «Generar PDF».
  2. El sistema internamente genera un archivo PDF y se descarga.
  3. Finaliza el caso de uso.

7. Poscondiciones

Una vez terminado este caso de uso, el reporte hallado estará listado en pantalla.

- Diagrama de secuencia

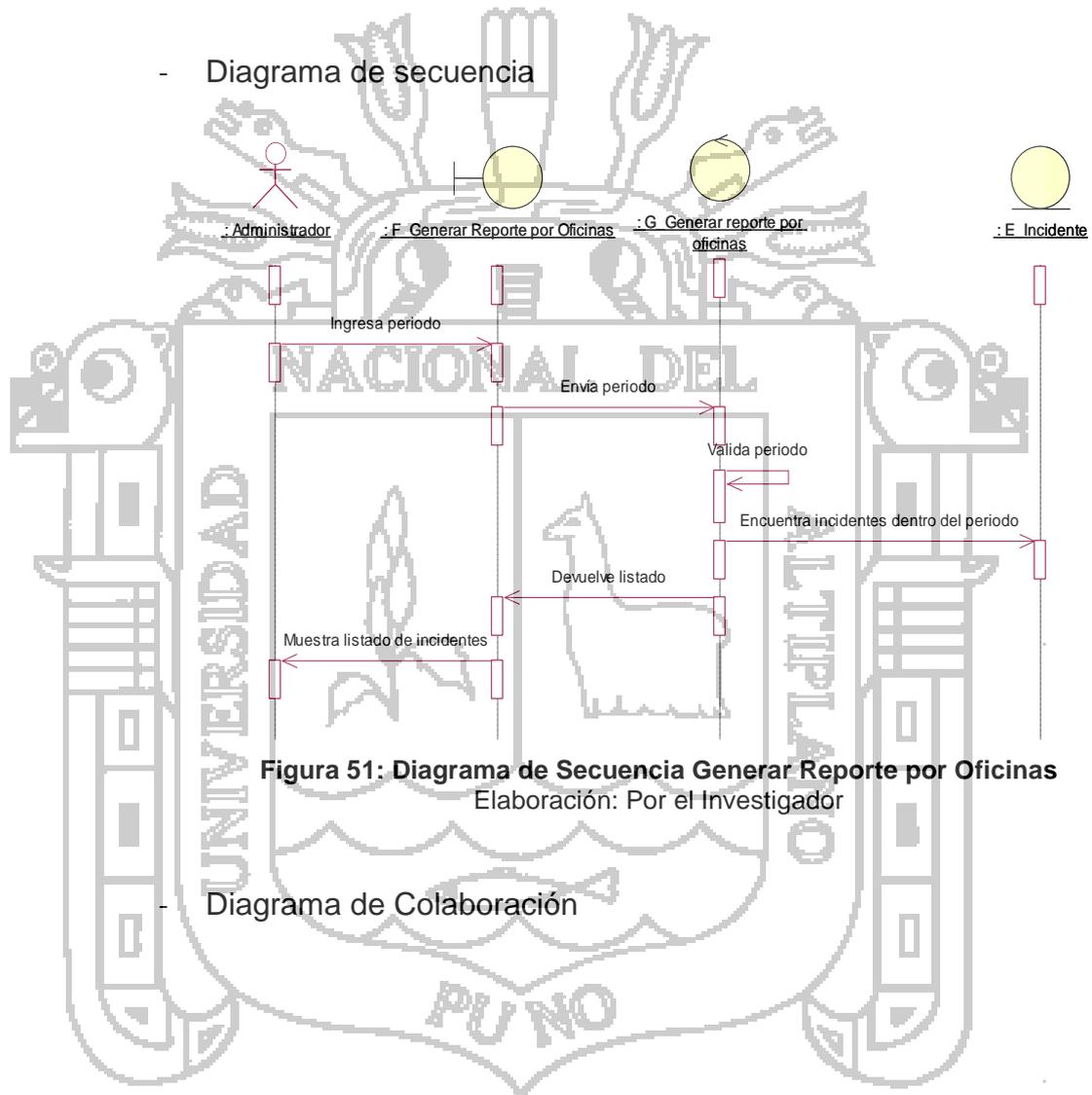
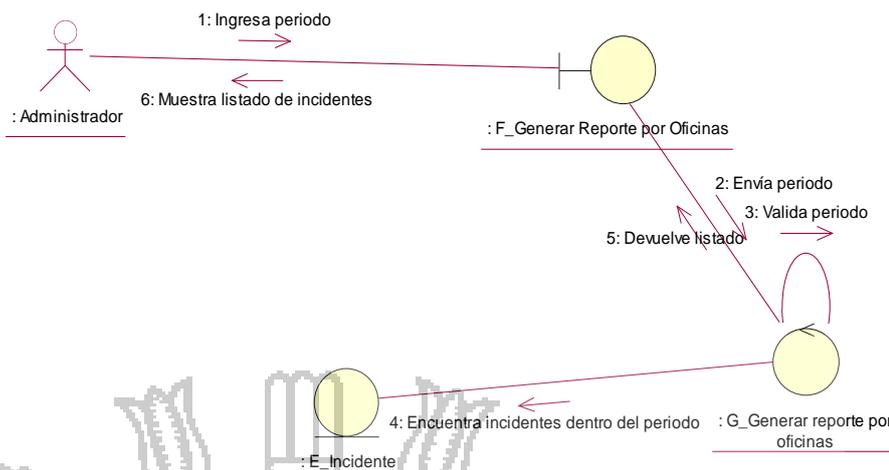


Figura 51: Diagrama de Secuencia Generar Reporte por Oficinas  
Elaboración: Por el Investigador

- Diagrama de Colaboración



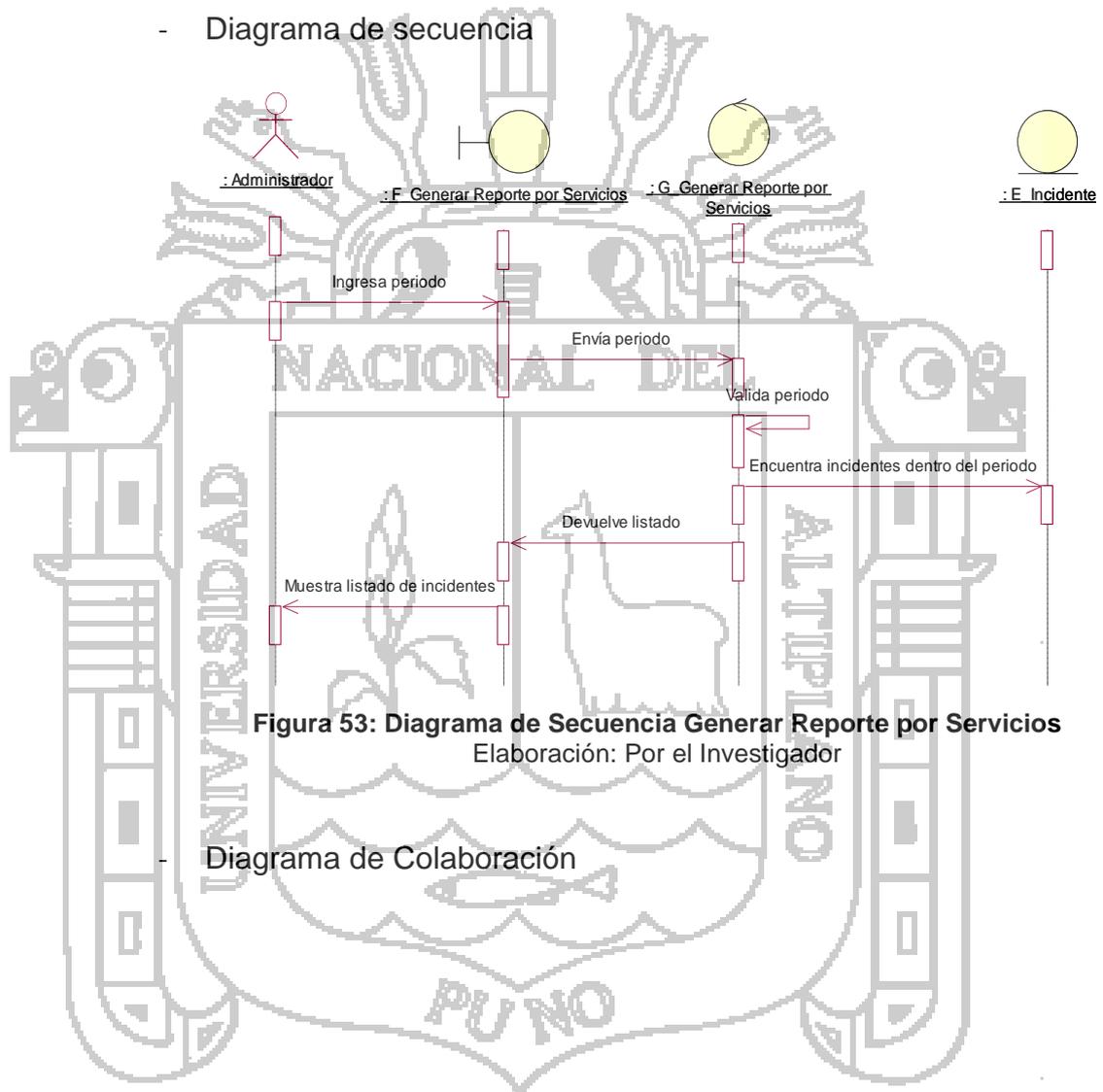
**Figura 52: Diagrama de Colaboración Generar Reporte por Oficinas**  
Elaboración: Por el Investigador

g) Caso de Uso Generar Reporte por Servicios – Especificación

1. Caso de Uso	<b>Generar Reporte por Servicios</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al administrador, generar un reporte de los incidentes según los servicios brindados.
3. Actores	Operador
4. Precondiciones	Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el Administrador haya iniciado sesión en el sistema.
5. Requerimientos Especiales	El sistema necesita tener la base de Incidentes.
6. Flujo de Evento	<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el administrador, una vez dentro del sistema, elige la opción «Generar reporte por servicios» del Módulo Reportes del Menú Principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo básico «Generar reporte por usuarios»                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador elige la opción «Generar Reporte por servicios».</li> <li>2. El sistema muestra un formulario.</li> <li>3. El administrador selecciona el periodo del cual necesita generar el reporte.</li> <li>4. El sistema muestra el listado de los incidentes dentro del periodo seleccionado.</li> <li>5. Finaliza el caso de uso.</li> </ol> </li> <li>• Sub-flujos «Generar PDF»</li> </ul>

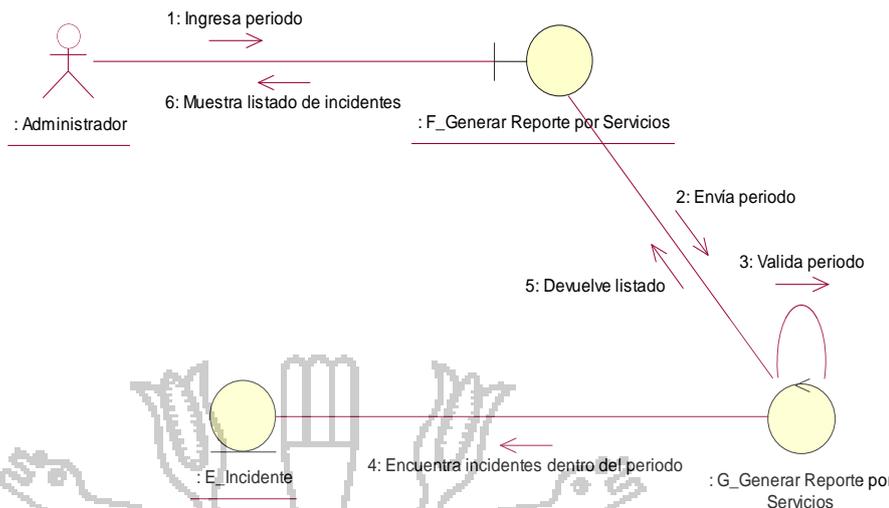
1. El administrador elige la opción «Generar PDF».
  2. El sistema internamente genera un archivo PDF y se descarga.
  3. Finaliza el caso de uso.
7. Poscondiciones
- Una vez terminado este caso de uso, el reporte hallado estará listado en pantalla.

- Diagrama de secuencia



**Figura 53: Diagrama de Secuencia Generar Reporte por Servicios**  
Elaboración: Por el Investigador

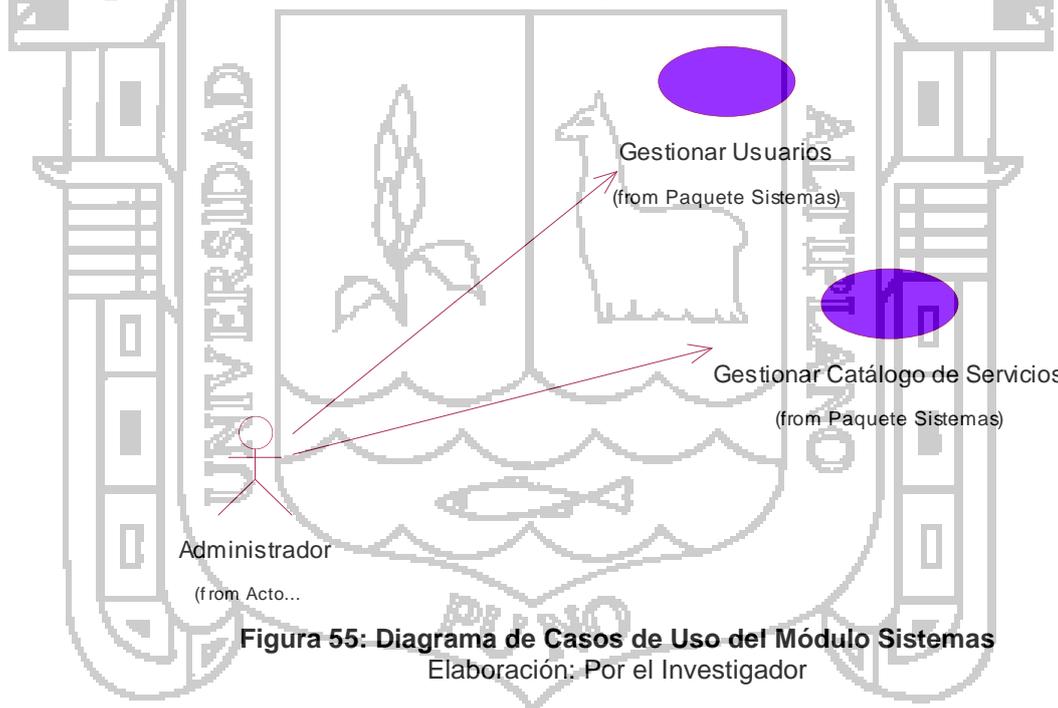
- Diagrama de Colaboración



**Figura 54: Diagrama de Colaboración Generar Reporte por Servicios**  
Elaboración: Por el Investigador

4.2.6.6. MÓDULO SISTEMAS

a) Diagrama de Casos de Uso del Paquete Sistemas



**Figura 55: Diagrama de Casos de Uso del Módulo Sistemas**  
Elaboración: Por el Investigador

b) Caso de Uso Gestionar usuarios – Especificación

1. Caso de Uso	<b>Gestionar usuarios</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al administrador gestionar los datos de los usuarios del sistema, esto incluye registrar, modificar y eliminar.
3. Actores	Administrador
4. Precondiciones	

- Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el Administrador haya iniciado sesión en el sistema.
- Para la opción modificar y eliminar, el usuario debe de encontrarse registrado.

#### 5. Requerimientos Especiales

El código del usuario se genera automáticamente.

#### 6. Flujo de Evento

Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el administrador, una vez dentro de sistema, elige la opción «Usuarios» del Menú principal.

- Flujo básico «Gestionar usuarios»
  1. El administrador elige la opción «Nuevo Usuario».
  2. El sistema muestra la página que contiene el formulario de ingreso de datos del usuario.
  3. El administrador llena los datos del usuario y selecciona la opción Registrar.

Los datos son los siguientes:

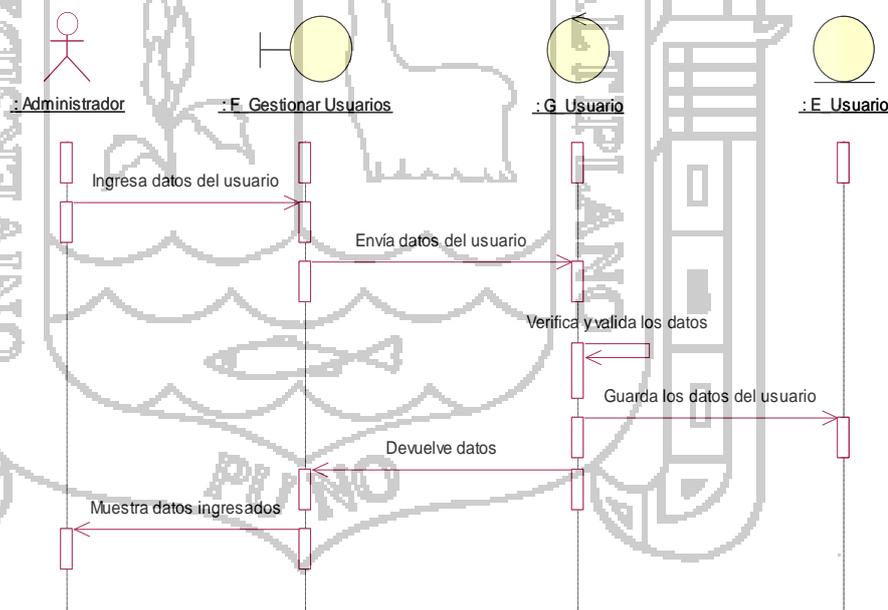
- Usuario
- Contraseña
- Confirmación de contraseña
- Correo electrónico
- Pregunta secreta
- Respuesta secreta
- Nombre
- Apellido Paterno y Materno
- Teléfono/Anexo
- Grupo
- Oficina
- Sede
- Cargo
- Selecciona roles

4. Al seleccionar la opción Crear, el sistema internamente realiza una validación.
  5. Si la validación fue exitosa se muestra el detalle del usuario creado.
  6. Finaliza el caso de uso.
- Flujo Alternativo «No se agregó usuario»  
En el punto 5, si el usuario no se agregó, el sistema enviará a la pantalla de error.

- Sub-flujos
  - «Modificar usuario»

1. El administrador elige la opción Usuarios.
  2. El sistema muestra en la pantalla la interfaz donde el administrador elige el usuario a modificar.
  3. El administrador selecciona el usuario a modificar.
  4. El sistema muestra el formulario ya lleno con los datos actuales del usuario seleccionado.
  5. El administrador procede a realizar los cambios respectivos y los guarda.
  6. El sistema verifica los datos.
  7. Si la verificación fue exitosa se muestra el detalle del usuario seleccionado con los datos actualizados.
  8. Finaliza el caso de uso.
- «Eliminar usuario»
1. El administrador elige la opción Usuarios.
  2. El sistema muestra en la pantalla la interfaz donde el administrador elige el usuario a eliminar.
  3. El administrador selecciona al Usuario a eliminar y elige la opción Eliminar.
  4. El sistema muestra un mensaje de satisfacción.
  5. Finaliza el caso de uso.

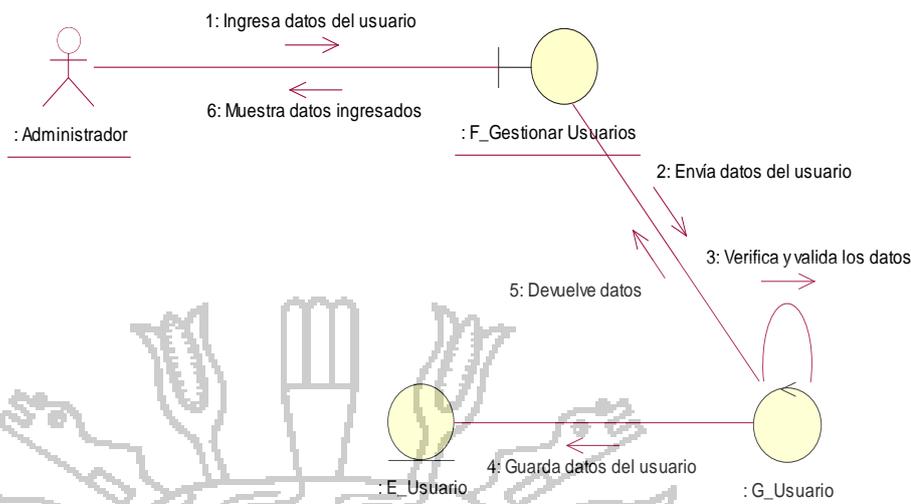
Diagrama de secuencia



**Figura 56: Diagrama de Secuencia Gestionar Usuarios**

Elaboración: Por el Investigador

- Diagrama de Colaboración



**Figura 57: Diagrama de Colaboración Gestionar Usuarios**  
Elaboración: Por el Investigador

c) Caso de uso Gestionar Catálogo de Servicios – Especificación

1. Caso de Uso	<b>Gestionar Catálogo de Servicios</b>
2. Descripción	Este caso de uso permite al administrador gestionar los servicios brindados, esto incluye registrar, modificar y eliminar.
3. Actores	Administrador
4. Precondiciones	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de que este caso de uso pueda comenzar, es necesario que el Administrador haya iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• Para la opción modificar y eliminar, el servicio debe de encontrarse registrado.</li> </ul>
5. Requerimientos Especiales	
	El código del servicio se genera automáticamente.
6. Flujo de Evento	<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el administrador, una vez dentro de sistema, elige la opción «Catálogo de Servicios» del Menú principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo básico «Gestionar servicios»                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador elige la opción «Nuevo Servicio».</li> <li>2. El sistema muestra la página que contiene el formulario de ingreso de datos del servicio.</li> <li>3. El administrador llena los datos del servicio y selecciona la opción Crear.</li> <li>4. Al seleccionar la opción Crear, el sistema internamente realiza una validación.</li> </ol> </li> </ul>

5. Si la validación fue exitosa se muestra el detalle del servicio creado.
6. Finaliza el caso de uso.

- Flujo Alternativo «No se agregó servicio»

En el punto 5, si el servicio no se agregó, el sistema enviará a la pantalla de error.

• Sub-flujos

- «Modificar servicio»

1. El administrador elige la opción Catálogo de Servicios.
2. El sistema muestra en la pantalla la interfaz donde el administrador elige el servicio a modificar.
3. El administrador selecciona el servicio a modificar.
4. El sistema muestra el formulario ya lleno con los datos actuales del servicio seleccionado.
5. El administrador procede a realizar los cambios respectivos y los guarda.
6. El sistema verifica los datos.
7. Si la verificación fue exitosa se muestra el detalle del usuario seleccionado con los datos actualizados.
8. Finaliza el caso de uso.

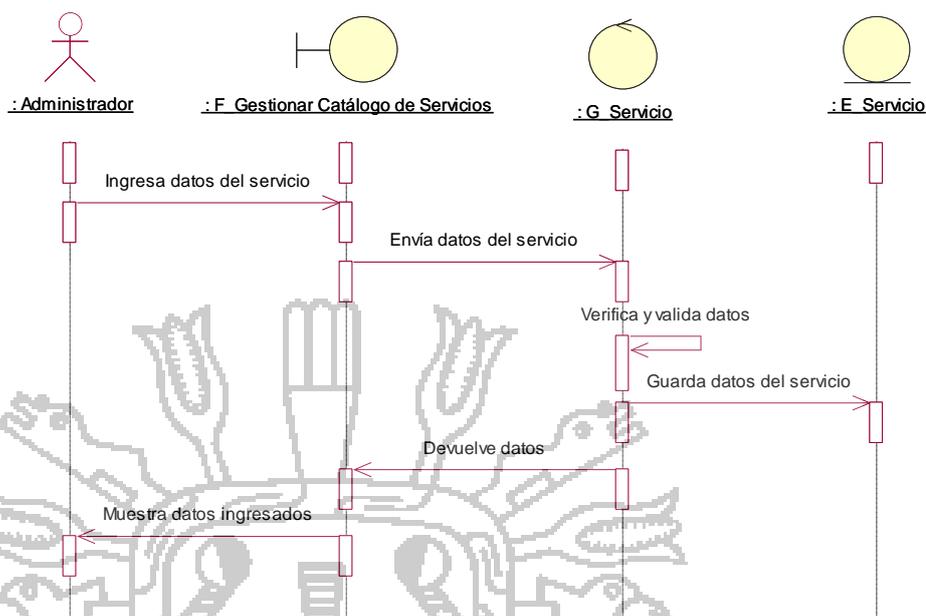
- «Eliminar servicio»

1. El administrador elige la opción Catálogo de servicios.
2. El sistema muestra en la pantalla la interfaz donde el administrador elige el servicio a eliminar.
3. El administrador selecciona al servicio a eliminar y elige la opción Eliminar.
4. El sistema muestra un mensaje de satisfacción.
5. Finaliza el caso de uso.

7. Poscondiciones

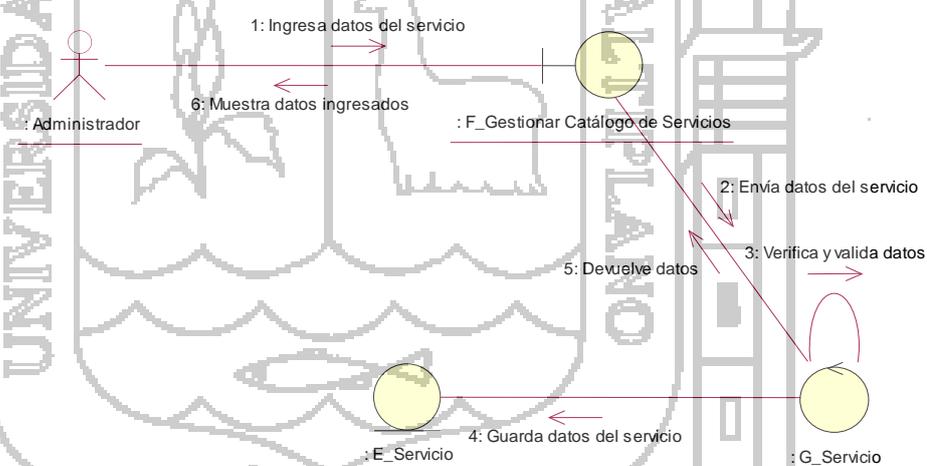
Una vez terminado este caso de uso, los datos quedaran grabados en el sistema y el servicio quedará registrado.

- Diagrama de secuencia



**Figura 58: Diagrama de Secuencia Gestionar Catálogo de Servicios**  
Elaboración: Por el Investigador

Diagrama de Colaboración



**Figura 59: Diagrama de Colaboración Gestionar Catálogo de Servicios**  
Elaboración: Por el Investigador



#### 4.2.8. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN

##### 4.2.8.1. DIAGRAMA DE COMPONENTES

La programación de los casos de uso se refleja de manera directa sobre la creación de paquetes por cada uno de ellos, compartiendo librerías, funcionalidades y clases comunes ubicadas en la carpeta de librerías.

###### a) Fuentes

Contiene paquetes o módulos del sistema: login, búsquedas, gestión de usuarios, etc. Estos paquetes reflejan componentes relacionadas a cada uno de los casos de uso del sistema (por cada escenario de caso de uso).

###### b) Imágenes

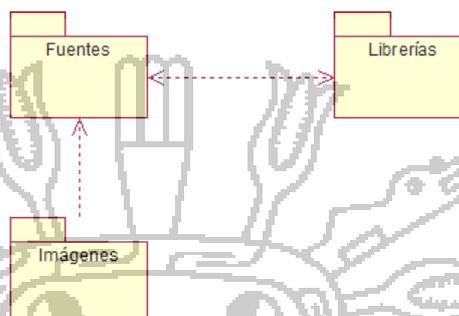
Este paquete agrupa todas las imágenes en formato «gif» o «jpg» que es utilizada en las interfaces del sistema. Como por ejemplo los iconos, fondos de diseño, logos, etc.

###### c) Librerías

Contiene paquetes con diferentes componentes como:

- Clases: se describe componentes que son reutilizados en muchos casos por varios escenarios de casos de uso.
- Estilos: son los distintos estilos de diseño aplicados a la interface de cada caso de uso.
- Conexión: Se establece un archivo, el cual contiene las configuraciones de conexiones a la base de datos.

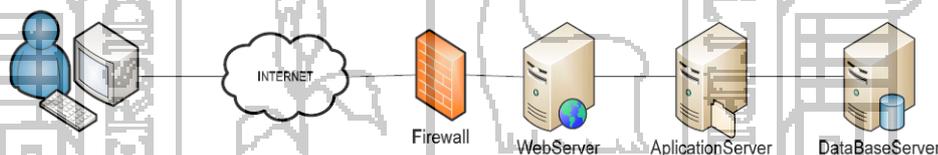
- Funciones: Contiene una gama de funciones que son utilizados por cada caso de uso (registrar, eliminar, modificar, etc.). También están incluidas componentes de validación, calendario, etc.



**Figura 61: Esquema de paquetes de componentes**  
Elaboración: Por el Investigador

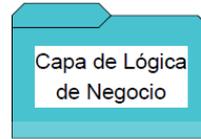
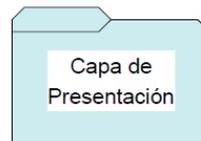
#### 4.2.8.2. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

La arquitectura que usará la aplicación final es la Arquitectura de tres capas.



**Figura 62: Arquitectura de la aplicación**  
Elaboración: Por el Investigador

En la actualidad, uno de los patrones de diseño más utilizado para cualquier tipo de aplicaciones es el de Capas, donde, básicamente, se dividen los elementos de diseño en paquetes de interfaz de usuario, Lógica de negocio y Acceso a datos. A continuación se muestra una posible partición utilizando este patrón de diseño.

**Figura 63: Vista Lógica**

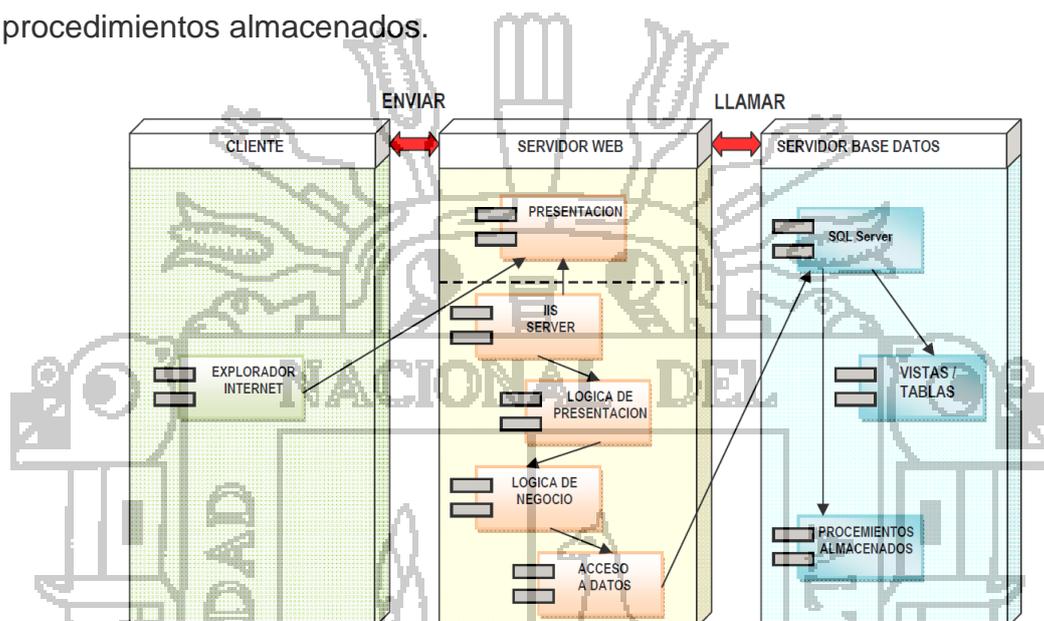
Elaboración: Por el Investigador

Luego que se tiene una vista lógica de la arquitectura se puede definir la distribución del procesamiento entre los distintos equipos que conforman la solución, incluyendo los servicios y procesos de base. Los elementos definidos en la vista lógica se «mapean» a componentes de software (servicios, procesos, etc.) o de hardware que definen más precisamente como se ejecutará.

En el gráfico se muestra una Web con tres nodos procesadores, Clientes, Servidor Web y Servidor de base de datos. Dentro de los nodos se ejecutan procesos, servicios y/o componentes y sus relaciones de dependencia.

En la sección cliente solo se envían y muestran datos desde la página visualizada en el explorador o visualizador de Internet. Estos datos viajan y llegan al servidor web (por seguridad se filtra mediante un servidor firewall), quien es atendido por el componente IIS Server, quien se encarga de traducir las páginas chtml y recibir los datos del cliente. El componente de presentación

toma los valores necesarios (estilos de diseño) sobre la presentación de la página requerida. El componente Acceso a datos procesa el requerimiento del cliente para proporcionar conexiones adicionales para cada cliente que intente conectar a SQL Server. El servidor de base de datos, se encarga de hacer las consultas tanto con las tablas/vistas, así como los cálculos definidos en los procedimientos almacenados.



**Figura 64: Diagrama de Componentes**  
Elaboración: Por el Investigador

#### 4.2.9. FACTORES DE CALIDAD DEL MODELO MCCALL

El modelo de McCall se centra en 11 factores de calidad, los cuales se organizan entorno a tres ejes, de la siguiente manera:

Facilidad de mantenimiento  
Flexibilidad  
Facilidad de prueba

Portabilidad  
Reusabilidad  
Interoperatividad

Revisión del producto

Transición del producto

Operación del producto

Corrección    Fiabilidad    Usabilidad    Integridad    Eficiencia

**Figura 65: Factores de calidad de McCall**

Fuente: Pressman, R. A., *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico*, 2010

Para realizar el estudio de un software, se utiliza la siguiente fórmula:

$$F_q = C_1 * m_1 + C_2 * m_2 + .. + C_n * m_n$$

Donde:

- $F_q$  : Factor de Calidad
- $C_n$  : Coeficiente de Corrección
- $m_n$  : Métricas que afectan al factor de calidad

Se reemplaza para cada coeficiente la fórmula  $\frac{1}{nro\ de\ métricas_n}$ .

Por tanto procedemos a aplicarla usando a dos usuarios que son parte del modelo y obtendremos mediante una encuesta los valores que van desde 0 (bajo) a 10 (alto), tal como se muestra en la siguiente tabla:

Factor	Criterio	Usuario 1	Usuario 2	Promedio	
Facilidad de uso	Facilidad de operación	8	7	7.5	8.2
	Facilidad de comunicación	9	8	8.5	
	Facilidad de aprendizaje	8	9	8.5	
Integridad	Control de accesos	8	9	8.5	8.5
	Facilidad de auditoria	9	8	8.5	
Corrección	Compleitud	7	8	7.5	7.2
	Consistencia	6	7	6.5	
	Trazabilidad	7	8	7.5	
Fiabilidad	Precisión	7	6	6.5	7.2
	Consistencia	7	8	7.5	
	Tolerancia a fallos	7	8	7.5	
	Modularidad	6	6	6	
	Simplicidad	8	9	8.5	
Eficiencia	Eficiencia en ejecución	9	9	9	8.8
	Eficiente en almacenamiento	9	8	8.5	
Facilidad de Mantenimiento	Modularidad	8	8	8	7.1
	Simplicidad	8	7	7.5	
	Consistencia	4	6	5	
	Concisión	6	7	6.5	
	Auto descripción	8	9	8.5	
Facilidad de prueba	Modularidad	6	8	7	6.8
	Simplicidad	7	7	7	
	Auto descripción	8	6	7	



	Instrumentación	6	6	6	
Flexibilidad	Auto descripción	8	5	6.5	7.4
	Capacidad de expansión	7	8	7.5	
	Generalidad	8	7	7.5	
	Modularidad	8	8	8	
Reusabilidad	Auto descripción	8	8	8	7.2
	Generalidad	7	8	7.5	
	Modularidad	7	8	7.5	
	Independencia entre sistema y SW	5	7	6	
	Independencia entre Hardware	8	6	7	
Interoperabilidad	Modularidad	8	8	8	7.0
	Compatibilidad de comunicaciones	7	8	7.5	
	Compatibilidad de datos	5	6	5.5	
Portabilidad	Auto descripción	9	8	8.5	8.6
	Modularidad	9	8	8.5	
	Independencia entre sistema y SW	9	8	8.5	
	Independencia entre Hardware	9	9	9	

**Tabla 16: Resultados del Test de Calidad**  
Elaboración: Por el Investigador

Además de ello, es necesario evaluar el nivel de completitud según el modelo McCall, para el cual se hace uso de la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\frac{nro\ de\ SI\ para\ R}{6} + \frac{nro\ de\ SI\ para\ D}{8} + \frac{nro\ de\ SI\ para\ I}{8}}{3}$$

Este cálculo se realiza en base a los identificadores R, D, I como lista aplicable a los requisitos, Diseño e Implementación respectivamente; por el cual obtendremos un valor entre cero y uno.

Completitud	R	D	I
No hay referencias ambiguas [R,D,I]	Si	Si	Si
Las referencias de datos son obtenidas de fuente externa [R,D,I]	Si	Si	Si
Todas las funciones definidas son utilizadas [R,D,I]	Si	Si	No
Todas las referencias a funciones están definidas [R,D,I]	Si	Si	Si
Se han definido todas las condiciones y procesamiento para cada punto de [R,D,I]	Si	Si	Si
Concuerdan todos los parámetros de llamada de funciones definidas y referenciadas [D,I]		Si	Si
Todos los informes de problemas se han resuelto [R,D,I]	Si	Si	Si
El diseño concuerda con los requisitos [D]		Si	
El código concuerda con el diseño [I]			Si

**Tabla 17: Resultados del proceso de desarrollo**  
Elaboración: Por el Investigador

En conclusión al aplicar la fórmula se obtiene que el nivel de completitud es de 0.93. Este debido a que se crearon más funciones de las que se usaron al final durante la implementación.

Finamente se calcula la puntuación final de calidad de software, es decir el grado de satisfacción del cliente sobre el modelo de gestión de servicios, por tanto se promedia los resultados de las métricas de los 11 factores de McCall, teniendo así:

$$P_{cs} = \frac{Fu + Integ + Co + Fi + Ef + Fm + Fp + Fl + Re + Inter + Po}{11}$$

Donde:

- Pcs* : Puntuación final de calidad de software.
- Fu* : Facilidad de uso
- Integ* : Integridad
- Co* : Corrección
- Fi* : Fiabilidad
- Ef* : Eficiencia
- Fm* : Facilidad de mantenimiento
- Fp* : Facilidad de prueba
- Fl* : Flexibilidad
- Re* : Reusabilidad
- Inter* : Interoperabilidad
- Po* : Portabilidad

Obteniendo así un resultado de 7.62, el cual representa la puntuación final de los factores de calidad de McCall y por tanto el grado de satisfacción del cliente es completamente aceptable e n un rango de 0 a 10.

#### 4.3. EVALUACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS

Una vez concluida con la implementación del modelo de gestión de servicios, se realizaron las pruebas, para ello se utilizó el instrumento propuesto en el Anexo 1.

#### 4.3.1. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

En la Tabla 18 y la Figura 66 se puede apreciar el consolidado de los resultados obtenidos al realizar los exámenes pretest y postest.

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS		
PREGUNTA	PRETEST	POSTEST
1	1,93	2,95
2	1,95	2,84
3	1,93	2,73
4	2,04	2,84
5	2	2,89
6	1,98	2,8
7	2,04	2,64
8	2,02	2,6
9	1,93	2,67
10	1,95	2,8

Tabla 18: Resultados de Encuestas Pretest y Postest  
Elaboración: Por el Investigador

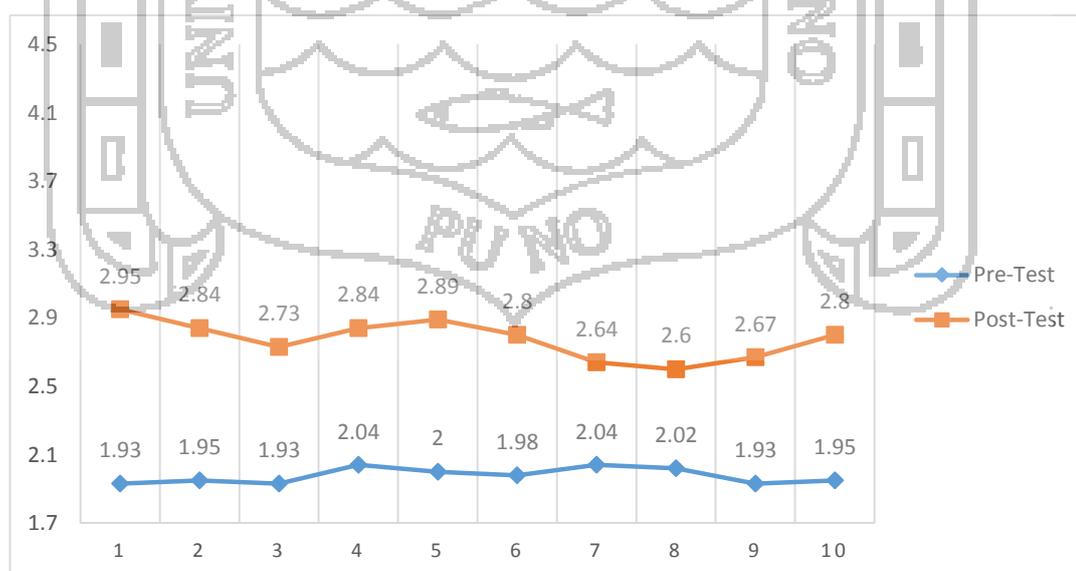


Figura 66: Representación gráfica de resultados

Fuente: Tabla 18

Elaboración: Por el Investigador

Interpretación: Tal como se puede apreciar en los gráficos anteriores, se aprecia un promedio de 0.8 de diferencia entre el Pretest con el Postest, el cual representa una mejora del 40 %.

	PRE TEST	POST TEST
<b>PROMEDIO</b>	1.97454545	2.77454545
<b>PORCENTAJE</b>	39.50 %	55.49 %

**Tabla 19: Comparación de Resultados**

Elaboración: Por el Investigador

#### 4.3.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS

##### 4.3.2.1. HIPÓTESIS NULA

$$H_0: \mu_{po} = \mu_{pr}$$

Dónde:

$H_0$  = Hipótesis Nula

$\mu_{po}$  = Media del post prueba

$\mu_{pr}$  = Media del pre prueba

Si esta hipótesis se cumple se demostrará que el modelo de gestión de servicios no mejora la calidad de los servicios TI.

##### 4.3.2.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA

$$H_1: \mu_{po} > \mu_{pr}$$

Dónde:

$H_1$  = Hipótesis alternativa

$\mu_{po}$  = Media del post prueba

$\mu_{pr}$  = Media del pre prueba

Si esta hipótesis se cumple se demostrará que el modelo de gestión de servicios mejora la calidad de los servicios TI debido a que la media del post prueba es mayor a la media del pre prueba.

#### 4.3.2.3. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$$\alpha = 0.05$$

El símbolo  $\alpha$  es el nivel de significancia debido a que estamos trabajando con el grado de confiabilidad del 95 % que se sobre entiende.

#### 4.3.2.4. DIFERENCIA DE MEDIAS

Para establecer la distribución a trabajar se tuvo en cuenta la muestra, y esta al ser mayor a 30, se dispuso hacer uso de la distribución Z. Teniendo así que calcular los valores de  $z_p$  y  $z_c$ , para hallar el primer valor se trabajó con la siguiente ecuación:

$$z_p = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_2 - \mu_1)}{s_{\bar{x}_2} - s_{\bar{x}_1}}; \text{ Teniendo que: } s_{\bar{x}_1} - s_{\bar{x}_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n} + \frac{s_2^2}{n}}$$

Reemplazando:

$$z_p = \frac{(2.775 - 1.975)}{\sqrt{\frac{0.6351^2}{55} + \frac{0.7263^2}{55}}}$$

$$z_p = 6.149$$

Para hallar  $z_c$ , este se encuentra en la tabla de Áreas bajo la curva normal tipificada de 0 a z. Ya que el nivel de significancia es de 0.05 y esta prueba es bilateral

$$\text{Nivel de Confianza} = 95 \% \div 100 = 0.95$$

Como es prueba de una cola:  $0.95 - 0.5 = 0.45$

Buscando este valor en la tabla tenemos que:

$$z_c = 1.64$$

Así mismo se realizó la verificación de resultados en el software SPSS 22, el cual al realizar el procedimiento se obtuvieron los resultados mostrados en la

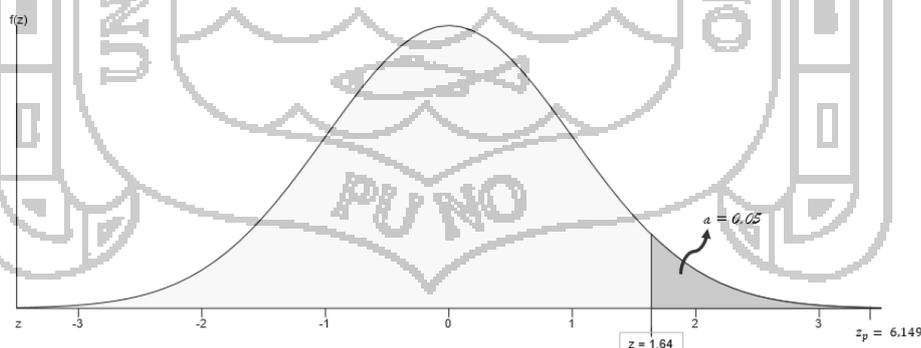
		Diferencias emparejadas				Z	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95 % de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Pa	PosTest - r 1 PreTest	.80000	1.01160	.13640	.52653	1.07347	6.149	54	.00000028

siguiente tabla:

**Tabla 20: Resultados obtenidos en SPSS**

Elaboración: Por el Investigador

#### 4.3.2.5. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA CURVA



**Figura 67: Gráfica de Distribución según Hipótesis**

Fuente: Tabla 20

Elaboración: Por el Investigador

#### 4.3.2.6. DISCUSIÓN

Como  $z_c > z_p$ , y el valor de  $z_p$  se encuentra en la zona de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir que el modelo de gestión de servicios si mejora la calidad de servicios TI en Electro Puno S.A.A.



## CONCLUSIONES

PRIMERO: El modelo de gestión de servicios basado en ITIL V3 mejora la calidad de los servicios TI brindados en Electro Puno S.A.A. en un 40 %.

SEGUNDO: Luego de realizar el diagnóstico del manejo de incidencias se determinó el nivel en el que se encuentra la situación actual del proceso propuesto por ITIL, determinándose que se encuentra en un nivel inicial. Este proceso describe que la gestión de incidentes no se ha iniciado de manera formal, por lo tanto se establecen los procesos convenientes basados en ITIL V3.

TERCERO: Con la implementación del modelo se logró desarrollar la herramienta que soporta el modelo de gestión de incidentes basado en ITIL V3; de acuerdo a los requerimientos, los cuales se dividieron en seis paquetes: Paquete de Incidentes, Paquete Gestión de Incidentes, Paquete Diagnóstico de Incidentes, Paquete de Reportes, Paquete de Sistemas y Paquete de Login; los mismos que permiten realizar la gestión de incidentes para mejorar la calidad de servicios TI.

CUARTO: El modelo de gestión de servicios mejora la satisfacción del usuario final frente a los servicios TI, ya que al realizar la prueba de hipótesis aplicando la distribución Z con significancia del 5 % se obtuvo un resultado de 6.149 el cual se encuentra en la zona de rechazo.

## RECOMENDACIONES

PRIMERO: Se recomienda a los colaboradores de la División de Tecnología de la Información y Comunicación realizar las encuestas de manera continua, y así verificar la satisfacción de los usuarios sobre la calidad de servicios TI recibidos.

SEGUNDO: Se recomienda a los colaboradores de la División de Tecnología de la Información y Comunicación actualizar los documentos de gestión de servicios acorde al marco de referencias que proporciona ITIL.

TERCERO: Se sugiere seguir implementando los procesos de la operación del servicio que plantea ITIL, como por ejemplo: Gestión de Problemas, Gestión de Solicitud de servicio, Gestión de Cambios y la Gestión de Configuración.

CUARTO: Se recomienda a los futuros investigadores profundizar los temas sobre otras tecnologías, metodologías, normas y buenas prácticas que pudieran mejorar la gestión del servicio de TI, tales como: ITIL, COBIT, normas ISO, etc.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Aguilar, S. (2014). *Definición de Base de Datos*. Mexico: Defensa Nacional.
- Aguilar, S. (2014). *Estructura de una Base de Datos*. Mexico: Defensa Nacional.
- Arias, Á. (2015). *Aprende sobre la ingeniería de software*. New York: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Avila, C. R. (2013, Diciembre 5). *Herramientas web 2.0*. Recuperado de <http://es.slideshare.net/claudiarocia2003/taller-de-recuperacion-herramientas-web-2-claudia-rocio-avila>
- Bauset Carbonell, M. C., & Rodeness Adam, M. (2013). *Gestión de los servicios de tecnologías de la información: modelo de aporte de valor basado en ITIL e ISO/IEC 20000*. *El profesional de la Información*.
- Berry, L. L., Bennett, D. R., & Brown, C. W. (1989). *Calidad de servicio: una ventaja estratégica para instituciones financieras*. New York: Díaz de Santos.
- Bertalanffy, L. (1987). *General System Theory: foundations development applications*. New York: George Braziller.
- Bertoglio, O. J. (1982). *Introducción a la teoría general de sistemas*. Mexico: Limusa.
- Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., & Verheijen, T. (2008). *Estrategia del Servicio Basada en ITIL® V3*. (Quint Wellington Redwood, Trans.) Holanda, Holanda: Van Haren Publishing.
- Bon, J., Polter, S., Verheijen, T., & Pieper, M. (2008). *ISO/IEC 20000 - Una Introducción*. Holanda: Van Haran Publishing.
- Carozo Blumsztein, E. (2013). Centro de respuesta a incidentes informáticos...¿Para qué? *Seguridad, Defensa Digital*, 16.
- Chicano Tejada, E. (2014). *Gestión de servicios en el sistema informático*. Málaga: IC Editorial.
- Cobo Ortega, Á., & Alberto Vanti, A. (2015). *Gobernanza empresarial de tecnologías de la información*. España: Editorial Universidad Cantabria.
- Dulanto Ramírez, R. M., & Palomino Vidal, C. E. (2014, Julio). Propuesta de implementación de gestión de servicios de TI en una empresa farinácea. Lima, Perú.

- Elmarsj, R., & Navathe, S. B. (2011). *Fundamentos de sistemas de bases de datos*. Madrid: Lavel S.A.
- Escofet, C. M. (2007). *El lenguaje SQL*. Colombia: UOC.
- Felix, E. (2006). *Características fundamentales de un sistema de gestión de base de datos (SGBD)*. Madrid: Universidad de Murcia.
- Flanagan, D. (2011). *Javascript: The definitive guide*. California: O'Reilly Media.
- Gutierrez, G. A. (2010). *Lenguaje de consultas SQL*. Mexico: Anaya Multimedia.
- Hernández Ávila, Y. (2008). Help-Desk para el mantenimiento preventivo en Maquinaria Pesada. *Revista de Tecnología*, 61-65.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Interamericana Editores.
- Instituto Andaluz de Tecnología. (2004). *Guía para una gestión basada en procesos*. España: Instituto Andaluz de Tecnología.
- Jacobson, I. (2000). *Requisitos en el proceso unificado de desarrollo*. Madrid: Addison-Wesley.
- Jan, v. B. (2008). *Mejora Continua del Servicio basada en ITIL® V3: Guía de Gestión*. Holanda: van Haren Publishing.
- Jose Moyano, S. (2010). *Gestión de la calidad en empresas tecnológicas de TQM a ITIL*. Madrid: StarBook Editorial.
- JQuery Foundation. (2009). *The JQuery Foundation*. Recuperado de <https://jquery.org/>
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas*. Washington: Pearson.
- Kunas, M. (2012). *Implementación de calidad de servicio basado en ISO/IEC 20000 - Guía de Gestión*. United Kingdom: IT Governance Publishing.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2004). *Sistemas de Información Gerencial*. México: Pearson Educación.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2006). *Sistemas de Información en los negocios globales actuales*. Madrid: Pearson.
- Liza, C. (2002). *Modelando con UML*. Trujillo: RJ.
- Marengo Vásquez, G. A., & Tito Alegre, G. M. (2008, Marzo). Automatización del Modelo de Indicadores de disponibilidad y acuerdos de nivel de

servicio de los sistema informáticos de una empresa de telecomunicaciones. Lima, Perú.

- McCall, J. A., Richards, P.K., & Walters, G. (1977). *Factors in Software Quality*. New York: General Electric
- Miranda Gonzáles, F. J., Chamorro Mera, A., & Rubio Lacoba, S. (2007). *Introducción a la Gestión de la Calidad*. Madrid: Delta.
- Moreira Delgado, M. C. (2006). *La gestión por procesos en las instituciones de información*. Cuba: Acimed.
- MPLUS Consulting. (2015, 12 05). *MPLUS Consulting*. Recuperado de <http://www.mplus.es/>
- Muñoz Razo, C. (1998). *Como elaborar y asesorar una investigación de tesis*. Mexico: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Navarro, E. d. (2003). *Gestión de Servicios TI basado en ITIL: Guía de bolsillo*. España: Días de Santos.
- O. S. (2015, 07 14). *ITIL Foundation*. Recuperado de <http://itilv3.osiatis.es/>
- Perdita Stevens, R. P. (2007). *Utilización de UML en Ingeniería del software con objetos y componentes*. Estados Unidos: Addison-Wesley.
- Pressman, R. A. (2010). *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico*. México: Consultor Editorial
- Publicaciones Vértices S.L. (2008). *La Calidad en el Servicio al Cliente*. España, España: Editorial Vértice.
- Puerta Gálvez, A. (2015). *Business intelligence y las tecnologías de la información*. Estados Unidos: IT Campus Academy.
- Quesnel, J. (2012). *Entender ITIL 2011*. Barcelona: Angel María Snachez Conejo.
- Ramos, D., Noriega, R., Laínez, J. R., & Durango, A. (2015). *Curso de Ingeniería de Software*. España: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Rueda Chacón, J. C. (2006). *Aplicación de la metodología RUP para el desarrollo rápido para aplicaciones basado en el estándar J2EE*. Guatemala: Universidad de San Carlos.
- Sanchez, A. (2011). *Transacciones en Base de Datos*. Colombia: Universidad Católica Andrés Bello.

- Sanchez, J. (2008). *Tópicos avanzados de Base de Datos*. Colombia: Universidad Católica Andrés Bello.
- Sangüesa, M., Mateo, R., & Ilzarbe, L. (2006). *Teoría y Práctica de la Calidad*. Madrid: Thonsom Ediciones Paraninfo.
- Setó Pamies, D. (2004). *De la calidad de servicio a la fidelidad del cliente*. España: ESIC Editorial.
- Shneiderman. (1998). *Eight golden rules of interface design*. España: Addison-Wesley.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2002). *Fundamentos de Bases de Datos*. Madrid: McGraw-Hill.
- Tasayco Reyes, F. A., & Atachagua Aquije, D. (2012, Mayo). Formulación de un Sistema de Gestión de servicios de TI siguiendo la metodología ITIL. Lima, Perú.
- The Stationary Office. (2007). *Continual Service Improvement*. United Kingdom: TSO.
- The Stationary Office. (2007). Glosario de Términos, Definiciones y Acrónimos. In *ITIL: IT Service Management*. United Kingdom: TSO.
- The Stationary Office. (2007). *Service Design*. United Kingdom: TSO.
- The Stationary Office. (2007). *Service Operation*. United Kingdom: TSO.
- The Stationary Office. (2007). *Service Strategy*. United Kingdom: TSO.
- The Stationary Office. (2007). *Service Transition*. United Kingdom: TSO.
- Trejo Martinez, J. A. (2007). *Base de Datos*. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- van Bon, J. (2008). *Fundamentos de la Gestion de Sevicios de TI Basada en ITIL V3*. Holanda: Van Haren Publishing.
- van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., & Verheijen, T. (2008). *Fundamentos de ITIL V3*. Holanda: Van Haren Publishing.
- Vega Briceño, E. A. (2005, Junio 17). *¿Qué es un sistema de información?* Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/>
- Vega Briceño, E. A. (2005). *Introducción a los Sistemas de Información*. Costa Rica: Universidad Nacional Chorotega.

Vega Bustamante, R. O. (2009). *Análisis, Diseño e Implementación de un sistema de administración de incidentes en atención al cliente para una empresa de telecomunicaciones*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

W3C. (2015). *World Wide Web Consortium*. Recuperado de <http://www.w3c.es/>

Weil, A. (2015). *Learn ASP.NET MVC*. Estados Unidos: Perfect-bound Paperback.

Zempoaltecatl Ibarra, C., Mendoza Rios, J., Belmont Escamilla, L. H., Pacheco Larios, M., & Zempoaltecatl Luqueno, O. (2010). *Modelo de gestion para la atencion de incidentes a usuarios de servicios de Tecnologías de la Informacion*. Mexico: Instituto Politécnico Nacional.





## ANEXO 1

## ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE SERVICIOS TI

Nos dirigimos a Ud. a fin de comunicarle que se está trabajando en un proyecto de investigación para mejorar la calidad de los servicios TI brindados en la empresa Electro Puno S.A.A. a través de la Div. Tecnologías de la Información y Comunicación, por lo cual solicitamos a Ud. colaborar con dicha investigación, contestando brevemente la presente encuesta.

Los datos que proporcione son estrictamente confidenciales y solo se usarán para los objetivos de esta investigación.

Indicaciones: Marque Ud. con una (X) la letra con la alternativa que corresponda su respuesta.

PREGUNTAS	Desacuerdo			Acuerdo	
	1	2	3	4	5
1. ¿El modelo de gestión de servicios es de fácil acceso y adecuada para sus necesidades?					
2. ¿La Div. TIC presta sus servicios con acierto y precisión?					
3. ¿La Div. TIC cumple los plazos comprometidos en la prestación de sus servicios?					
4. ¿El grupo de soporte o los especialistas de la Div. TIC son capaces de responder a sus necesidades en tiempo oportuno?					
5. ¿El grupo de soporte o los especialistas le ayudan a resolver los incidentes experimentados en los servicios TI?					
6. ¿El comportamiento del grupo de soporte o los especialistas de la Div. TIC le transmiten confianza?					
7. ¿El grupo de soporte o los especialistas de la Div. TIC demuestran competencia profesional?					
8. ¿El grupo de soporte o los especialistas de la Div. TIC dispensan un trato cortés y amable?					
9. ¿Antes de acudir al grupo de soporte o los especialistas de la Div. TIC Ud. disponía de información suficiente sobre los servicios brindados?					
10. ¿El grupo de soporte o los especialistas de la Div. TIC demuestran interés por sus necesidades concretas, y le dan una atención personalizada?					

## ANEXO 2

## FICHA DE OBSERVACIÓN

1. ¿Hace uso del modelo? Si ( ) No ( )

2. Datos del cliente

a. Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_

b. Oficina en la que labora: \_\_\_\_\_

3. Datos del incidente

a. Descripción del incidente: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b. Fecha y Hora de reporte:  
Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_

c. Fecha y Hora de Escalamiento  
Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_

d. Prioridad del Incidente: \_\_\_\_\_

e. Tipo de servicio afectado: \_\_\_\_\_

f. Especialista Responsable: \_\_\_\_\_

g. Fecha y Hora de Solución  
Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_

h. Fecha y Hora de Confirmación  
Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_