



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

“MEJORA DE PROCESOS, BAJO UN NUEVO MARCO DE REFERENCIA, PARA LA GESTIÓN DE INCIDENTES, EN LA DRELP”

**TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON
MENCION EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

AUTOR:

LOAYZA UYEHARA ALEXANDER ALBERTO

ASESOR:

DR. GAMBOA CRUZADO JAVIER ARTURO

JURADO:

DR. VALVERDE ORCHES FELIX HUMBERTO

DR. ZAMBRANO CABANILLAS ABEL WALTER

MG. ZULOAGA ROTTA LUIS ALBERTO

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria:

A mi esposa Cristina, mis hijos Claudia y Bruno, a mis padres Raúl y Nelly, a mi tía Luisa y a todas las personas que me apoyaron en este camino.

AGRADECIMIENTOS

A mis distinguidos miembros del Jurado:

Dr. Valverde Orches Félix Humberto

Dr. Zambrano Cabanillas Abel Walter

Mg. Zuloaga Rotta Luis Alberto

Por sus sugerencias en beneficio de la investigación.

A mi asesor:

Dr. Gamboa Cruzado Javier Arturo

Por sus sugerencias y conocimiento en beneficio de la tesis.

Y un agradecimiento muy especial a mi profesora:

Dra. Eulalia Jurado Falconi

Por su apoyo, consejos y motivación para realizar la tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria:	1
AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Descripción del Problema	17
1.2 Formulación del Problema	19
1.2.1 Problema General	19
1.2.2 Problemas Específicos	19
1.3 Antecedentes	20
1.4 Justificación la Investigación	23
1.5 Limitaciones de la Investigación	25
1.6 Objetivos de la Investigación	25
1.6.1 Objetivo General.	25
1.6.2 Objetivos Específicos.	26
1.7 Hipótesis	26
1.7.1 Hipótesis General	26
1.7.2 Hipótesis Específicas	26
II. MARCO TEÓRICO	28
2.1 Antecedentes de la investigación.	28
2.2 Bases Teóricas	31

2.2.1	Teorías Pertinentes de la investigación	31
2.2.1.1	Gobierno Corporativo	31
2.2.1.2	Gobierno de TI	32
2.2.1.3	COBIT	32
2.2.1.4	Matriz RACI	33
2.2.1.5	ISO 38500	34
2.2.1.6	ITIL	35
2.2.1.7	Relación de ITIL 4 y COBIT 2019	40
2.2.2	Teorías Complementarias	40
2.2.2.1	Gobierno Abierto	40
2.2.2.2	Modelo de Datos Abiertos Gubernamentales	41
2.3	Marco Conceptual	42
2.3.1	Definición de Términos	42
2.4	Aspectos de Responsabilidad Social y Medio Ambiente	44
III.	MÉTODO	45
3.1	Tipo de Investigación	45
3.2	Población y Muestra	45
3.2.1	Dimensión espacial	45
3.2.2	Dimensión temporal	45
3.2.3	Universo	45
3.2.4	Tamaño de la muestra	45
3.3	Operacionalización de Variables	46
3.4	Instrumentos	47

3.4.1 Instrumentos de Diagnóstico	47
3.4.2 Instrumentos para la Aplicación del Nuevo Marco de Referencia	47
3.5 Procedimientos	48
3.5.1 Fase 1: Gabinete 1	48
3.5.2 Fase 2: Fase de campo 1	48
3.5.3 Fase 3: Gabinete 2	48
3.5.4 Fase 4: Fase de campo 2	48
3.5.5 Fase 5: Gabinete 3	48
3.6 Análisis de Datos	49
3.6.1 Contexto	49
3.6.2 Organigrama de la DRELP	54
3.6.3 Ubicación	54
3.6.4 Diagrama de Contexto: Stakeholder Internos y Externos	55
3.6.5 Unidad Estratégica de Negocio (UEN)	57
3.6.5.1 Misión UEN	57
3.6.5.2 Visión UEN	57
3.6.5.3 Objetivo UEN	57
3.6.5.4 Organigrama TI	58
3.6.5.5 Servicios de TI identificados	58
3.6.5.6 Mapa de Procesos DRELP	59
3.6.6 Análisis Del Proceso “As-Is” Bajo el Nuevo Marco	60
3.6.6.1 Identificación y Valoración de las Prácticas y Actividades COBIT	60
3.6.6.2 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.01	61

3.6.6.3 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.02	62
3.6.6.4 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.03	63
3.6.6.5 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.04	64
3.6.6.6 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.05	65
3.6.6.7 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.06	66
3.6.6.8 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.07	67
3.6.6.9 Resultado de la Evaluación del Proceso TI	68
3.6.7 Modelo de Gestión de Incidentes “AS-IS” y “TO-BE”	68
3.6.7.1 Modelo “AS-IS”	69
3.6.7.2 Modelo “TO-BE”	70
3.6.7.3 Evaluación Pos Implementación	77
3.6.8 Simulación	78
3.6.8.1 Simulación de Escenario “AS-IS”	78
3.6.8.2 Simulación de escenario “TO-BE”	80
IV. RESULTADOS	83
4.1 Resultados de la simulación	83
4.1.1 Resultados de la simulación del escenario “AS-IS”	83
4.1.2 Resultados de la simulación del escenario “TO-BE”	85
4.2 Resultados de la implementación	87
4.3 Pruebas de Normalidad	90
4.4 Contrastación de Hipótesis	94
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	105
VI. CONCLUSIONES	107

VII. RECOMENDACIONES	108
VIII. REFERENCIAS	109
IX. ANEXOS	112
8.1 Anexo A: Guía de Entrevista	112
8.2 Anexo B: Guía para el levantamiento de información del proceso TI	113
8.3 Anexo C: Organigrama DRELP 2002	116
8.4 Anexos D: Practicas Gobierno del proceso según COBIT	117
8.5 Anexo E: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.01 según COBIT	118
8.6 Anexo F: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.02 según COBIT	119
8.7 Anexo G: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.03 según COBIT	119
8.8 Anexo H: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.04 según COBIT	120
8.9 Anexo I: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.05 según COBIT	121
8.10 Anexo J: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.06 según COBIT	122
8.11 Anexo K: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.07 según COBIT	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Atenciones por los equipos de soporte TI	17
Tabla 2 Uso de métodos TI conocidos	18
Tabla 3 Prácticas en ITIL v4	37
Tabla 4 Términos utilizados en el trabajo de investigación	42
Tabla 5 Variables para determinar el tamaño de la muestra	45
Tabla 6 Matriz de consistencia	46
Tabla 7 Servicios TI entregados por el área de TI	58
Tabla 8 Cuadro de valoración según COBIT	61
Tabla 9 Cuadro de evaluación según práctica DSS02.01 según COBIT	61
Tabla 10 Cuadro de evaluación según práctica DSS02.02 según COBIT	62
Tabla 11 Cuadro de evaluación según práctica DSS02.03 según COBIT	63
Tabla 12 Cuadro de evaluación según práctica DSS02.04 según COBIT	64
Tabla 13 Cuadro de evaluación según práctica DSS02.05 según COBIT	65
Tabla 14 Cuadro de evaluación según práctica DSS02.06 según COBIT	66
Tabla 15 Cuadro de evaluación según práctica DSS02.07 según COBIT	67
Tabla 16 “AS-IS” del proceso TI	68
Tabla 17 Identificación de puntos clave de mejora	72
Tabla 18 Capacitación e inducción de personal	75
Tabla 19 Matriz RACI propuesta	76
Tabla 20 Roles para identificar responsables en el proceso	77
Tabla 21 Resultados Pos Evaluación	78
Tabla 22 Cantidad de incidentes TI para analizar “AS-IS”	78
Tabla 23 Probabilidades de ocurrencia “AS-IS”	79
Tabla 24 Distribución de tiempos “AS-IS”	79

Tabla 25 Recursos disponible “AS-IS”	80
Tabla 26 Calendario para escenario “AS-IS”	80
Tabla 27 Cantidad de incidentes TI para analizar “TO-BE”	81
Tabla 28 Configuración de probabilidades “TO-BE”	81
Tabla 29 Distribución de tiempos por tareas “TO-BE”	81
Tabla 30 Recursos disponibles “TO-BE”	82
Tabla 31 Calendario para escenario “TO-BE”	82
Tabla 32 Utilización de recursos “AS-IS”	83
Tabla 33 Resultados de la simulación “AS-IS”	83
Tabla 34 Uso de recursos “TO-BE”	85
Tabla 35 Resultados de la simulación “TO-BE”	86
Tabla 36 Resultados de los grupos de muestras pre y pos implementación	88
Tabla 37 Instancia para analizar el primer indicador	89
Tabla 38 Instancia para analizar el segundo indicador	89
Tabla 39 Instancia para analizar el tercer indicador	90
Tabla 40 Instancia para analizar el cuarto indicador	90
Tabla 41 Instancia para analizar el quinto indicador	90
Tabla 42 Resultados estadísticos de normalidad primer indicador	91
Tabla 43 Análisis de la prueba de normalidad para el primer indicador	91
Tabla 44 Resultados estadísticos de normalidad segundo indicador	91
Tabla 45 Análisis de la prueba de normalidad para el segundo indicador	92
Tabla 46 Resultados estadísticos de normalidad tercer indicador	92
Tabla 47 Análisis de la prueba de normalidad para el tercer indicador	92
Tabla 48 Resultados estadísticos de normalidad cuarto indicador	93
Tabla 49 Análisis de la prueba de normalidad para el cuarto indicador	93
Tabla 50 Resultados estadísticos de normalidad quinto indicador	93

Tabla 51 Análisis de la prueba de normalidad para el quinto indicador	94
Tabla 52 Resultados del primer indicador para 2 muestras independientes y varianzas desiguales	95
Tabla 53 Análisis de los resultados para el primer indicador	95
Tabla 54 Estadísticas de la comparación de grupos para el primer indicador	96
Tabla 55 Resultados del segundo indicador para 2 muestras independientes y varianzas desiguales	97
Tabla 56 Análisis de los resultados para el segundo indicador	97
Tabla 57 Estadísticas de la comparación de grupos para el segundo indicador	98
Tabla 58 Resultados SPSS del tercer indicador para 2 muestras independientes y varianzas desiguales	99
Tabla 59 Análisis de los resultados para el tercer indicador	99
Tabla 60 Estadísticas de la comparación de grupos para el tercer indicador	100
Tabla 61 Resultados del cuarto indicador para 2 muestras independientes y varianzas desiguales	101
Tabla 62 Análisis de los resultados para el cuarto indicador	101
Tabla 63 Estadísticas de la comparación de grupos para el cuarto indicador	102
Tabla 64 Resultados SPSS del quinto indicador para 2 muestras independientes y varianzas desiguales	103
Tabla 65 Análisis de los resultados para el quinto indicador	103
Tabla 66 Estadísticas de la comparación de grupos para el quinto indicador	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Indicadores de gobierno electrónico en América Latina.	16
Figura 2. Mapa de procesos COBIT 2019 – ISACA.	33
Figura 3. Sistema de valor del Servicio.	39
Figura 4. Cadena de valor del Servicio.	39
Figura 5. Relación entre COBIT e ITIL.	40
Figura 6. Modelo de Datos Abiertos.	41
Figura 7. Enfoque bajo el nuevo marco de referencia sobre TI.	47
Figura 8. Organigrama DRELP 2018.	54
Figura 9. Ubicación de la DRELP.	55
Figura 10. Stakeholders, elaboración propia.	56
Figura 11. Organigrama área de TI, DRELP.	58
Figura 12. Procesos Macro de la entidad.	59
Figura 13. Estado de la práctica DSS02.01.	62
Figura 14. Estado de la práctica DSS02.03.	63
Figura 15. Estado de la práctica DSS02.04.	64
Figura 16. Estado de la práctica DSS02.05.	65
Figura 17. Estado de la práctica DSS02.06.	66
Figura 18. Estado de la práctica DSS02.07.	67
Figura 19. Proceso Gestión de Incidentes TI “AS-IS” DRELP.	69
Figura 20. Gestión de Incidentes “TO-BE”.	70
Figura 21. Diagrama de contexto del proceso de gestión de incidentes TI.	71
Figura 22. Proceso de verificación de soluciones.	73
Figura 23. Proceso de verificación de recursos.	73
Figura 24: Organigrama inicial sin enfoque a la entrega de servicios TI	100

RESUMEN

El presente trabajo de investigación entrega un nuevo marco de referencia para la mejora del proceso gestión de incidentes que da soporte a los servicios de Tecnologías de la Información (TI) en la Dirección Regional de Educación Lima-Provincias (DRELP), apoyándose en marcos de referencia como “Objetivos de Control para Información y Tecnologías Relacionadas” (COBIT), Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL) y la Simulación de procesos; bajo este nuevo enfoque la investigación mejora los indicadores relevantes del proceso entregando tiempos óptimos de reposición que permiten dar continuidad a los procesos de negocio, basándose en la identificación del “Qué” para saber que parte del proceso requiere mejorarse y entregando el “Cómo” que implica aplicar las buenas prácticas de los diversos marcos de referencia en los cuales se apoya la investigación, siguiendo el enfoque ágil de proyectos para la obtención del resultados en plazos cortos que permitieron tener la retroalimentación de los involucrados en el soporte del proceso TI. La investigación entrega el marco necesario para continuar con la mejora de los otros procesos TI de la entidad que requieren ser mejorados, formalizados y en algunos casos implementados para dar soporte a los nuevos servicios TI que se implementen posteriormente.

Palabras Claves: ITIL, COBIT, Incidentes, Procesos, Gestión ágil, Simulación

ABSTRACT

This investigation provides a new frame of reference for the improvement of the incident management process that supports the Information Technology (IT) services in the Lima-Provinces Regional Directorate of Education (DRELP), relying on frameworks as “Control Objectives for Information and Related Technologies” (COBIT), Information Technology Infrastructure Library (ITIL) and Process Simulation; Considering this new approach, the research improves the relevant indicators of the process, delivering optimal replacement times that allow continuity to the business processes, based on the identification of “What” to know which part of the process needs to be improved and delivering “How” that implies applying good practices of the various reference frameworks on which the research is based, following the agile approach of projects to obtain results in short terms that allowed having the feedback of those involved in the support of the IT process. The research provides the necessary framework to continue with the improvement of the entity's other IT processes that need to be improved, formalized and in some cases implemented to support the new IT services that are subsequently implemented.

Keywords: ITIL, COBIT, Incidents, Processes, Agile Management, Simulation

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito mejorar el proceso de gestión de incidentes TI de la entidad en estudio. Este proceso TI proporciona el soporte necesario a los servicios de TI, sin embargo, ante el aumento en la demanda en el uso de estos servicios TI se requieren hacer ajustes y mejoras que permitan entregar los servicios con eficacia y eficiencia.

Por lo mencionado es necesario que el proceso sea revisado en su totalidad bajo marcos de referencias como COBIT e ITIL que permitan identificar las oportunidades de mejora y las soluciones necesarias aplicando las buenas prácticas en la gestión de servicios TI.

En la primera parte se muestra el planteamiento del problema, mostrando las estadísticas previas a las mejoras. A partir de la problemática identificada se indica la formulación del problema, los alcances y limitaciones, permitiendo plantear los objetivos e hipótesis de la investigación.

En la segunda parte se muestra el marco teórico relacionado con la investigación, indicando sus antecedentes, bases teóricas y sus aspectos de responsabilidad social y medio ambiente.

La tercera parte muestra el método utilizado en la investigación, mostrando el tipo de investigación, la población y muestra, Operacionalización de variables, instrumentos, el análisis de datos bajo el nuevo marco de referencia mostrando el “AS-IS” y “TO-BE” del proceso TI. Bajo este diagnóstico se entregan los resultados preliminares aplicando una simulación de los procesos con la herramienta Bizagi. Luego de la aplicación de los cambios se entrega los resultados finales.

En la cuarta parte se muestran los resultados de la implementación, las pruebas de normalidad estadística aplicada y la contrastación de hipótesis.

En la quinta parte se muestra la discusión de resultados, haciendo un análisis crítico de los resultados.

Y finalmente en la sexta y séptima se muestran las conclusiones y recomendaciones respectivamente.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los cambios tecnológicos y las nuevas tendencias en términos de entrega de servicios se han incrementado considerablemente, esto a la par de la demanda por obtener buenos servicios, hoy en día el alineamiento desde la alta gerencia hasta la parte operativa TI requieren estar sincronizados entregar que la entrega de servicios TI se óptima.

A nivel de Sudamérica nuestro país muestra un crecimiento sostenido por encima del promedio en temas de tecnología y gobierno electrónico(infraestructura, tecnología, accesos a la información, personas, entre otros indicadores) como se muestra en la Figura 1, sin embargo dentro de las organizaciones existe un crecimiento reactivo de acuerdo a las necesidades de cada entidad, cubriendo las necesidades de acuerdo a la coyuntura, no teniendo en muchos casos un marco referencial que permita un crecimiento alineado de extremo a extremo en las entidades, lo que origina desfases entre los procesos, entrega de servicios de TI y diversos problemas.

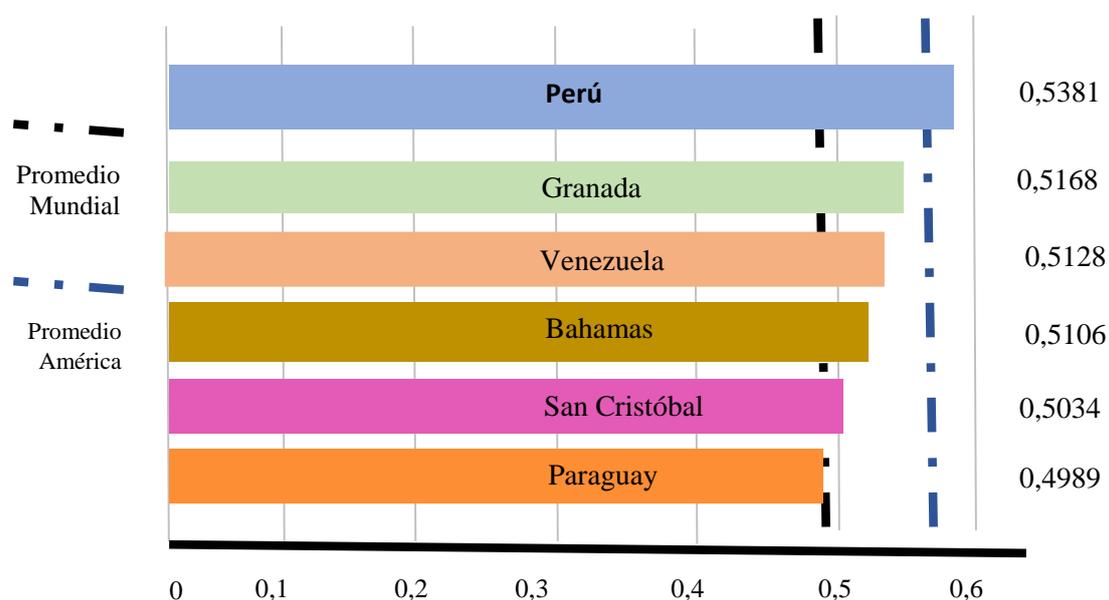


Figura 1. Indicadores de gobierno electrónico en América Latina.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019

La tendencia desde hace unos años, para el tema de entidades públicas, es la de alinearse al concepto de Gobierno Abierto que está orientado al ciudadano, buscando cubrir sus necesidades y expectativas siendo justamente este quien le pueda entregar la retroalimentación necesaria a las entidades para que puedan tomar las acciones necesarias que permitan enmendar el camino hacia el crecimiento y la mejora de los servicios entregados por las entidades.

1.1 Descripción del Problema

La entidad en estudio no es ajena al avance tecnológico, la DRELP entrega diversos servicios de TI que requieren ser optimizados, siendo estos necesarios para el cumplimiento de las actividades diarias de la entidad. El avance tecnológico trae consigo nuevos temas a tocar como es el caso de la seguridad de TI, calidad de los servicios entregados, políticas de acorde a la entidad, entre otros.

El presente trabajo entrega un nuevo marco de referencia para la mejora de la gestión de incidentes en la DRELP, la situación en la que se encontró la gestión del proceso muestra deficiencias en la atención de los incidentes, sobrecarga de trabajo y tiempos altos de resolución. A continuación, se muestran algunos indicadores identificados durante el levantamiento de información.

1. En la Tabla 1 se aprecia el Incremento en los Escalamientos para la resolución de incidentes

Tabla 1
Atenciones por los equipos de soporte TI

Incidentes	Help Desk	Soporte Nivel 1	Soporte Nivel 2
Atenciones	15%	55%	89%
Estado	Bajo	Bajo	Alto

Fuente: Elaboración Propia

El nivel de resolución de incidentes se ve afectado en el incremento del 20% en el presupuesto establecido inicialmente para la atención de los incidentes.

2. Tiempo promedio de restauración de servicios

El tiempo de restauración de servicios se encontró en 204 minutos en promedio muy por encima del nivel acordado del máximo tiempo de resolución establecida en el acuerdo de nivel de servicios se encuentra entre 30 a 180 minutos como máximo para los servicios actuales dentro de la gestión de incidentes. Generando retrasos en el cumplimiento por parte de los usuarios internos y externos.

3. Disminución en el uso de métodos conocidos para la resolución de incidentes TI que generan sobrecarga de trabajo e ineficiencia. En la Tabla 2 se muestran los datos obtenidos del levantamiento de información.

Tabla 2
Uso de métodos TI conocidos

Métodos conocidos de resolución		
Promedio utilizado	Métodos de TI	Porcentaje utilizado
33,6	84	40%

Fuente Elaboración propia

4. Se identificó que existe un incremento en la aplicación de soluciones temporales, si bien es cierto que el objetivo del proceso es la de restablecer el servicio en el menor tiempo posible, esta requiere entregar soluciones definitivas en la medida de lo posible para no incrementar los costos operativos. Actualmente el presupuesto para la resolución se encuentra en 40% por encima del límite, este incremento se da a partir de la implementación de nuevos servicios de TI, mostrando que el proceso no estaba preparado para este cambio.
5. Cantidad de atenciones por parte de los niveles técnicos de nivel superior.

El uso de personal calificado tiene un costo adicional si son requeridos para resolver incidentes en horas extras que se puedan requerir, por lo tanto, se requiere que este personal técnico pueda resolver sus labores cotidianas a partir de la disminución de escalamientos hacia ellos y a su vez generar soluciones permanentes que permitan la no recurrencia de incidentes. Actualmente se han incrementado los costos en un 20% en las horas adicionales por el servicio de soporte especializado.

6. El nivel de aceptación por parte de los usuarios internos y externos en una encuesta rápida muestra que el nivel de satisfacción está al 50% entendiendo que la entrega de los servicios muestra deficiencias.

El crecimiento de una entidad sin una hoja de ruta para la optimización, adaptación y cambios de sus procesos, tendrán como consecuencia diversos problemas, como inversiones no alineadas a la necesidad de la organización, incrementos de gastos, desfases tecnológicos, entrega deficiente de servicios a todo nivel y como consecuencia insatisfacción de la ciudadanía y retraso en el crecimiento del país.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿Cómo el nuevo marco de referencia optimiza la Gestión de Incidentes TI de la DREL P para la atención de los servicios de TI?

1.2.2 Problemas Específicos

- 1) ¿Cómo el nuevo marco de referencia disminuye el número de escalamientos de incidentes de TI desde el primer punto de atención?
- 2) ¿Cómo el nuevo marco de referencia disminuye el tiempo de reposición de los incidentes relacionados a los servicios TI?

- 3) ¿Cómo el nuevo marco de referencia aumenta el número de incidentes de TI resueltos por métodos conocidos?
- 4) ¿Cómo el nuevo marco de referencia disminuye el número de soluciones temporales aplicadas a solucionar los incidentes de TI?
- 5) ¿Cómo el nuevo marco de referencia disminuye el número de incidentes de TI resueltos por los Técnicos de Nivel Superior?

1.3 Antecedentes

La revisión de documentos de investigación alineados a la mejora de procesos de TI requiere de investigaciones previas que aporten valor a la presente tesis, para lo cual se revisaron publicaciones de diversos autores.

Alberti construyó un marco de gobernanza gestión de TI que le permitió optimizar sus costos dentro del entorno de estudio. Obteniendo una conclusión relevante:

Las empresas y las organizaciones llevan años gestionando con mayor o menor éxito la TI, pero con poca visión en relación con al gobierno de las mismas ya fuere por la falta de un estándar (cosa que en el presente no es así) o porque los marcos y conjuntos de buenas prácticas no se adaptan a la estructura empresarial donde se desea implementar. En muchos casos los recursos que implica la implantación de estos marcos están fuera del presupuesto con que cuentan las organizaciones, esto es particularmente cierto en las pequeñas y medianas empresas del Uruguay, ámbito donde se desarrolla la tesis. (Alberti, 2014, pág. 191)

Obteniendo de esta tesis el uso de un marco de referencia como COBIT que puede ser aplicada a diversas organizaciones tanto públicas como privadas.

Por otra parte, Tarazón (2015) indica que: “Determinar si existe relación entre la existencia de prácticas de Gobierno de Tecnologías de Información y resultados de asistencia sanitaria en hospitales de la red del Servicio Madrileño de Salud (SERMAS)”.

Llegando a las siguientes conclusiones por parte de Tarazón

Se obtiene la asociación entre algunas prácticas de Gobierno de Tecnologías de la Información (la participación del departamento de TI en el comité de dirección, la evaluación del retorno de la inversión en TI, y el análisis de riesgos, principalmente) con resultados de asistencia sanitaria en los hospitales objeto de este estudio. El análisis discriminante nos permite por último identificar las principales variables independientes que discriminan el grupo o conglomerado al que pertenece cada hospital. (Tarazón, 2015, pág. 3)

Rescatando de este autor el hecho de que, a pesar de implementar las prácticas de TI en una organización, necesariamente estas requieren personalizarse de acuerdo a cada realidad para poder obtener resultados que aporten valor a la entidad.

Así mismo Narváez (2016) diseñó un modelo de gobierno de TI para la gestión de la empresa Saitel matriz Ibarra. Indicando que: “La combinación de dos objetivos estratégicos (actuales y deseados) da como resultado el modelo de gobierno de TI, lo cual matiza de manera importante el resultado de esta propuesta dándole un ingrediente propio de la empresa y su necesidad actual” (pág. 115).

Se rescata de esta tesis que un buen marco de referencia ampliamente utilizado en TI como COBIT aporta valor en alineamiento y crecimiento de una empresa.

Por otra parte, Beingolea (2015) indica que: “Se concluye que las 5 necesidades del negocio pudieron ser relacionadas con 9 objetivos de negocio definidos en COBIT 5, los cuales van a permitir realizar la alineación estratégica entre los objetivos del negocio con los objetivos de TI” (pág. 39).

Se rescata de esta tesis que el alineamiento los objetivos de la entidad con los de TI son importantes, a la vez es necesario conocer, analizar los procesos, las prácticas utilizadas y sus respectivas actividades para poder conocer el nivel de madurez de estos. Adicionalmente, el modelado de los procesos que no se encuentran documentados en la organización aporta valor al trabajo de investigación para su mejor entendimiento.

La metodología de evaluación de las capacidades y madurez de los procesos de TI seleccionados, determinaron los niveles de capacidad de cada uno de ellos, estableciendo las brechas existentes con el nivel mínimo aceptable, fijado por la misma entidad, concluyendo que ninguno de los procesos de TI alcanza el nivel mínimo aceptado (3). (Góñaz, 2017, pág. 111)

Esta tesis muestra un detalle importante respecto a la evaluación de los procesos que es necesario puede aplicarse cuando existan procesos con cierto nivel de madurez que permitan ser aplicados, en este caso PAM (Process Assessment Model) de COBIT indica que la evaluación requiere hacerse en las dos dimensiones (procesos y madurez), haciendo la salvedad que para cada organización puede ser necesario medir una o ambas dimensiones de acuerdo con su realidad.

Respecto al modelamiento de procesos, se concluye que la información de las actividades que forman parte de estos, deben estar actualizadas y diseñadas en una notación actual que permita mostrar en su totalidad la lógica del proceso de una manera correcta, pues son la base del gobierno de TI, y que a partir de estos se redactan y evalúan las políticas, riesgos y la aplicabilidad de procesos habilitadores según los enfoques seleccionados, como se puede verificar durante el desarrollo del modelo de gobierno. Finalmente, se señala que este proyecto brinda la institución un valor agregado por el lado de gestión tecnológica, pues se garantiza el alineamiento estratégico y la entrega de beneficios a los interesados (stakeholders), siguiendo actividades, estableciendo roles y responsabilidades de acuerdo un enfoque identificado que se adapte a lo que la empresa pueda alcanzar en un determinado espacio de tiempo. (Hoces, 2014, págs. 97,98)

De esta tesis se observa que muchas veces los procesos TI no están mapeados en las entidades, observando que es necesario modelarlos y documentarlos con el fin de darle sostenimiento en el tiempo.

1.4 Justificación la Investigación

Justificación

En nuestro país el nivel de servicios de TI que son entregados por las entidades relacionadas al sector educativo requiere ser de calidad. Ante el avance exponencial de la tecnología se requiere que los procesos que dan soporte a los servicios de TI sean mejorados. El trabajo de investigación entrega un marco de referencia que permite dar

las pautas para la mejora del proceso de gestión de incidentes TI que da soporte a los servicios de TI que la entidad en estudio entrega a sus usuarios.

El presente trabajo de investigación se justifica porque el proceso de gestión de incidentes TI se apoya en marcos de referencia como ITIL y COBIT, de amplio reconocimiento y con muchos casos de éxito en el ámbito de TI. Adicionalmente se toma como referencia los principios de las metodologías ágiles para ser aplicado en el desarrollo de la tesis.

COBIT permitirá alinear e identificar los puntos críticos que requieren ser mejorados en la Gestión de Incidentes TI. A su vez, ITIL permitirá interiorizar las mejores prácticas en los servicios de TI, estos marcos permitirán la mejora del proceso, lo que traerá como consecuencia la disminución de tiempos en la resolución de incidentes, disminución de costos operativos y la optimización en la entrega de los servicios TI.

Así mismo, la investigación se justifica por disminuir el exceso de gastos en la solución de incidentes reiterativos, disminuir el exceso de horas adicionales de soporte y darle transparencia al proceso; como resultado la entidad podrá optimizar la entrega de servicios de TI a sus usuarios y contribuirá con el crecimiento del país.

Importancia

El presente trabajo de investigación optimiza la Gestión de Incidentes TI, mediante la mejora de procesos, aplicando un nuevo marco de referencia que puede ser utilizado también como referente en la mejora de procesos de otras entidades.

Es importante porque permite que la entrega de los servicios de TI sea eficaz y eficiente, generando diversos beneficios a los usuarios de la entidad.

La educación es importante en nuestro país, permite el crecimiento y desarrollo a través de tener estudiantes preparados con las condiciones que les permitan superar diversos problemas existentes, La DRELP como ente importante requiere tener sus servicios de TI en condiciones que faciliten la interacción con las diversas Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) ya que estas reportan información importante respecto al avance educativo de cada provincia, entregando diversos indicadores que permiten implementar políticas educativas basados en los indicadores reportados, por lo que el presente estudio es primordial y representa el inicio de la mejora de los demás procesos críticos de la entidad.

1.5 Limitaciones de la Investigación

- El tiempo es una limitación debido a la poca disponibilidad del personal de TI, para lo cual se coordinó con la gerencia de turno consiguiendo las autorizaciones necesarias para las diversas reuniones de trabajo. Para superar también esta limitación se trabajó con la simulación del proceso en sus diversas etapas haciendo reuniones puntuales con los responsables de área de TI para la revisión de los resultados parciales y finales de la investigación.
- Resistencia al cambio en algunas personas de TI, se pudo superar mostrando que la curva de aprendizaje y adaptación no requiere ser crítica ni invasiva, consiguiendo involucrar a las personas claves del área de TI.

1.6 Objetivos de la Investigación

1.6.1 Objetivo General.

Optimizar la Gestión de Incidentes TI, mediante la mejora de procesos, aplicando un nuevo marco de referencia. Caso Dirección Regional de Educación Lima Provincias.

1.6.2 Objetivos Específicos.

- 1) Disminuir el número de escalamientos desde el primer punto de atención bajo el nuevo marco de referencia.
- 2) Disminuir el tiempo de reposición de los servicios de TI bajo el nuevo marco de referencia.
- 3) Incrementar el número de incidentes resueltos por métodos de resolución TI conocidos bajo el nuevo marco de referencia.
- 4) Disminuir el número de soluciones temporales TI aplicadas bajo el nuevo marco de referencia.
- 5) Disminuir el número de incidentes TI resueltos por los técnicos de nivel superior bajo el nuevo marco de referencia.

1.7 Hipótesis

1.7.1 Hipótesis General

La Mejora de Procesos, bajo un nuevo marco de referencia, optimiza la Gestión de Incidentes TI en la DRELPE.

1.7.2 Hipótesis Específicas

1. La Mejora de Procesos, bajo un nuevo marco de referencia, disminuye el número de escalamientos de incidentes TI desde el primer punto de atención.
2. La Mejora de Procesos, bajo un nuevo marco de referencia, disminuye el tiempo de resolución de incidentes TI para la reposición de los servicios TI.
3. La Mejora de Procesos, bajo un nuevo marco de referencia, aumenta el número de incidentes de TI resueltos por métodos de resolución conocidos.
4. La Mejora de Procesos, bajo un nuevo marco de referencia, disminuye el número de soluciones temporales para incidentes TI.

5. La Mejora de Procesos, bajo un nuevo marco de referencia, disminuye el número de incidentes TI resueltos por técnicos de nivel superior.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación.

La revisión de documentos de investigación alineados a la mejora de procesos de TI requiere de investigaciones previas que aporten valor a la presente tesis, para lo cual se revisaron publicaciones de diversos autores.

Alberti construyó un marco de gobernanza gestión de TI que le permitió optimizar sus costos dentro del entorno de estudio. Obteniendo una conclusión relevante:

Las empresas y las organizaciones llevan años gestionando con mayor o menor éxito la TI, pero con poca visión en relación al gobierno de las mismas ya fuere por la falta de un estándar (cosa que en el presente no es así) o porque los marcos y conjuntos de buenas prácticas no se adaptan a la estructura empresarial donde se desea implementar. En muchos casos los recursos que implica la implantación de estos marcos están fuera del presupuesto con que cuentan las organizaciones, esto es particularmente cierto en las pequeñas y medianas empresas del Uruguay, ámbito donde se desarrolla la tesis. (Alberti, 2014, pág. 191)

Obteniendo de esta tesis el uso de un marco de referencia como COBIT que puede ser aplicada a diversas organizaciones tanto públicas como privadas.

Por otra parte, Tarazón (2015) indica que: “Determinar si existe relación entre la existencia de prácticas de Gobierno de Tecnologías de Información y resultados de asistencia sanitaria en hospitales de la red del Servicio Madrileño de Salud (SERMAS)”.

Llegando a las siguientes conclusiones por parte de Tarazón

Se obtiene la asociación entre algunas prácticas de Gobierno de Tecnologías de la Información (la participación del departamento de TI en el comité de dirección, la evaluación del retorno de la inversión en TI, y el análisis de riesgos, principalmente) con resultados de asistencia sanitaria en los hospitales objeto de este estudio. El análisis discriminante nos permite por último identificar las principales variables independientes que discriminan el grupo o conglomerado al que pertenece cada hospital. (Tarazón, 2015, pág. 3)

Rescatando de este autor el hecho de que, a pesar de implementar las prácticas de TI en una organización, necesariamente estas requieren personalizarse de acuerdo con cada realidad para poder obtener resultados que aporten valor a la entidad.

Así mismo Narvárez (2016) diseñó un modelo de gobierno de TI para la gestión de la empresa Saitel matriz Ibarra. Llegando indica que: “La combinación de dos objetivos estratégicos (actuales y deseados) da como resultado el modelo de gobierno de TI, lo cual matiza de manera importante el resultado de esta propuesta dándole un ingrediente propio de la empresa y su necesidad actual” (pág. 115).

Se rescata de esta tesis que un buen marco de referencia ampliamente utilizado en TI como COBIT aporta valor en alineamiento y crecimiento de una empresa.

Por otra parte, Beingolea (2015) indica que: “Se concluye que las 5 necesidades del negocio pudieron ser relacionadas con 9 objetivos de negocio definidos en COBIT 5, los

cuales van a permitir realizar la alineación estratégica entre los objetivos del negocio con los objetivos de TI” (pág. 39).

Se rescata de esta tesis que el alineamiento los objetivos de la entidad con los de TI son importantes, a la vez es necesario conocer, analizar los procesos, las prácticas utilizadas y sus respectivas actividades para poder conocer el nivel de madurez de estos. Adicionalmente, el modelado de los procesos que no se encuentran documentados en la organización aporta valor al trabajo de investigación para su mejor entendimiento.

La metodología de evaluación de las capacidades y madurez de los procesos de TI seleccionados, determinaron los niveles de capacidad de cada uno de ellos, estableciendo las brechas existentes con el nivel mínimo aceptable, fijado por la misma entidad, concluyendo que ninguno de los procesos de TI alcanza el nivel mínimo aceptado (3). (Góñaz, 2017, pág. 111)

Esta tesis muestra un detalle importante respecto a la evaluación de los procesos que es necesario puede aplicarse cuando existan procesos con cierto nivel de madurez que permitan ser aplicados, en este caso PAM (Process Assessment Model) de COBIT indica que la evaluación requiere hacerse en las dos dimensiones (procesos y madurez), haciendo la salvedad que para cada organización puede ser necesario medir una o ambas dimensiones de acuerdo con su realidad.

Respecto al modelamiento de procesos, se concluye que la información de las actividades que forman parte de estos, deben estar actualizadas y diseñadas en una

notación actual que permita mostrar en su totalidad la lógica del proceso de una manera correcta, pues son la base del gobierno de TI, y que a partir de estos se redactan y evalúan las políticas, riesgos y la aplicabilidad de procesos habilitadores según los enfoques seleccionados, como se puede verificar durante el desarrollo del modelo de gobierno. Finalmente, se señala que este proyecto brinda la institución un valor agregado por el lado de gestión tecnológica, pues se garantiza el alineamiento estratégico y la entrega de beneficios a los stakeholders, siguiendo actividades, estableciendo roles y responsabilidades de acuerdo un enfoque identificado que se adapte a lo que la empresa pueda alcanzar en un determinado espacio de tiempo. (Hoces, 2014, págs. 97,98)

De esta tesis se observa que muchas veces los procesos TI no están mapeados en las entidades, observando que es necesario modelarlos y documentarlos con el fin de darle sostenimiento en el tiempo.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Teorías Pertinentes de la investigación

2.2.1.1 Gobierno Corporativo

Existen diversos conceptos para definirlo debido a que puede ser interpretado como Gobierno de TI a continuación se muestra a diversos autores con sus respectivos puntos de vista:

Gómez (2012) manifiesta:

Conjunto de responsabilidades y prácticas utilizadas por una organización para cumplir con requerimientos regulatorios, legales y sociales ayudando a lograr su direccionamiento estratégico. Proporciona el marco de referencia

para crear objetivos del negocio y metas que proporcionen a su junta directiva, administración e interesados incentivos para lograr los objetivos del negocio, gestionar los riesgos, y utilizar de forma adecuada los recursos organizacionales. (pág.9)

2.2.1.2 Gobierno de TI

Según ISACA (2012):

“El gobierno TI, información y tecnología relacionada, es responsabilidad de los ejecutivos y la junta directiva, estos necesitan buscar el alineamiento de todas las partes de la entidad que permita cumplir con los objetivos a todo nivel”. (pág. 8)

2.2.1.3 COBIT

En el presente trabajo académico nos apoyaremos en COBIT 5 y también en la nueva versión llamada COBIT 2019 que según ISACA es complementaria a la versión previa, por lo tanto, ambos marcos complementarios aportarán al nuevo modelo de referencia. Cabe señalar que aumentaron 3 procesos en la nueva versión que son complementarias, es decir ahora son 40 procesos. Se adicionan “APO014 - Managed Data”, “BAI11 - Managed Projects”, y “MEA04 - Managed Assurance”, mostrados en la Figura 2.

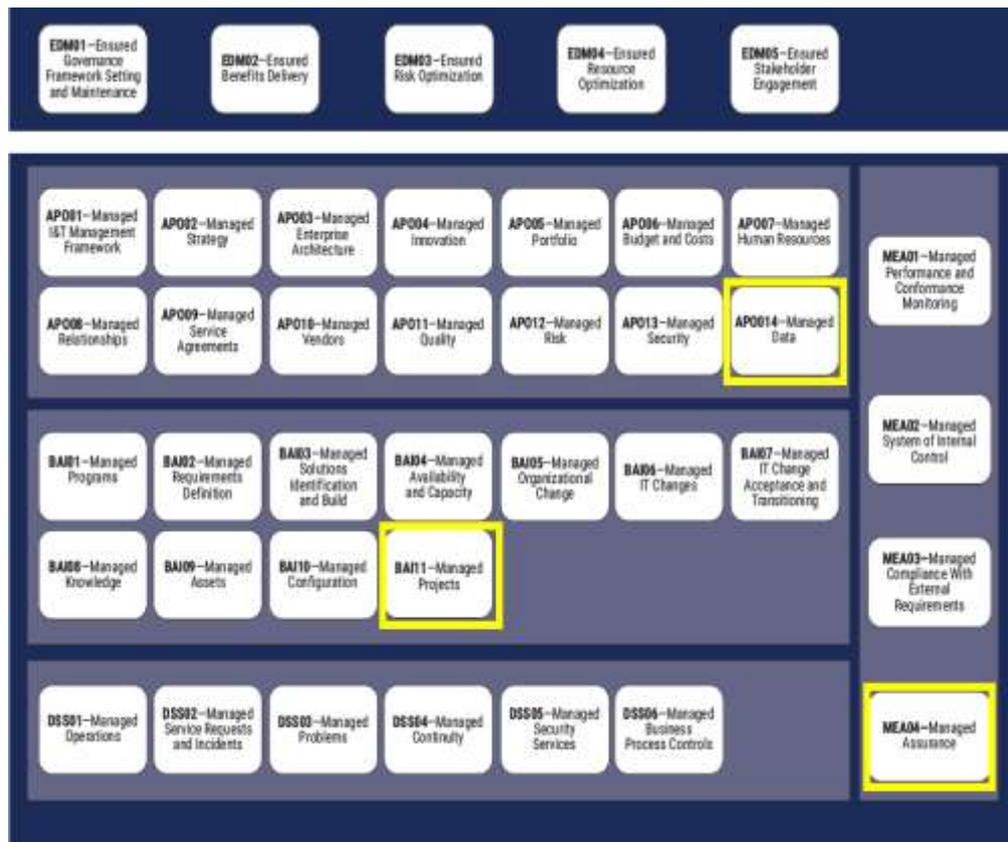


Figura 2. Mapa de procesos COBIT 2019 – ISACA.
Fuente: COBIT 2019

Los procesos habilitadores tienen una serie de prácticas y a su vez estas prácticas tienen actividades a controlar, por otra parte, COBIT entrega una guía “matriz de responsabilidades” del personal con sus respectivos roles en la organización. Esta matriz es conocida como RACI (ISACA, 2018).

2.2.1.4 Matriz RACI

Muestra la asignación de roles, responsables respectivos, consultado o informado en el contexto de un marco organizativo (ISACA, 2012a, pág. 92).

Se muestran los roles según Gómez (2016):

“R’ – Responsable del inglés Responsable. Es el rol encargado de realizar la tarea. Hay que tener cuidado que en este caso responsable significa responsable de realizar el trabajo no que sea el que tiene

capacidad de decidir cuando está completo o no. Esta capacidad pertenece a otro rol”.

“‘A’ – Aprobador del inglés Accountable y algunas veces Approver. Es el rol que aprueba el trabajo realizado por el responsable. Realmente sería el responsable de certificar que la tarea se ha realizado, de ahí su nombre”.

“‘C’ – Consultado del inglés Consulted. Son aquellas personas que son consultadas sobre la cuestión, personas a las cuales se les pregunta su opinión sobre algún aspecto de la tarea ya bien sea porque deben tenerse en cuenta o porque son expertos en la materia”.

“‘I’ – Informado del inglés Informed. Son aquellas personas a las que hay que mantener informadas sobre la evolución de la tarea. Lo más frecuente es informar de cuando se ha completado la tarea, pero dependiendo del rol y de la implicación pueden solicitar que se les informe de la evolución”.

(pág. 1)

2.2.1.5 ISO 38500

Standards Australia (2015a) indica:

ISO 38500 es un estándar internacional para el Gobierno de TI. Establece 6 principios para el buen gobierno corporativo de TI que expresan el comportamiento preferido para guiar la toma de decisiones: responsabilidad, estrategia, adquisición, rendimiento, conformidad y comportamiento humano. ISO 38500 recomienda que 1) los planes y las políticas deben establecerse a nivel corporativo para guiar los proyectos de TI; 2) las propuestas de mejoras de TI y nuevas empresas deben originarse a nivel de proyecto y operacional, pero deben informarse para su evaluación a la gerencia corporativa; 3) el

desempeño y la conformidad de los proyectos de TI es responsabilidad de la junta corporativa; 4) las necesidades comerciales deben estar claramente identificadas y evaluadas para cualquier proyecto de TI; y 5) la junta corporativa es responsable de la dirección, evaluación y monitoreo de todas las entidades de TI.

2.2.1.6 ITIL

La siguiente definición de OGC (2011):

ITIL “Information Technology Infrastructure Library”. Es un estándar que fue desarrollado a finales de los años 80 por el Reino Unido dentro del departamento llamado OGC (Office of Government Commerce), antiguamente conocida como CCTTA (Central Computer and Telecommunications Agency). ITIL puede ser definido también como un conjunto de buenas prácticas para la gestión de servicios de TI.

Bajo la nueva versión de ITIL 4 se entrega la siguiente definición la entidad Innovaxiones (2019):

“Medio para permitir la creación conjunta de valor al facilitar los resultados que los clientes o usuarios desean obtener, sin que estos tengan que gestionar costos y riesgos específicos”.

En esta nueva versión se introduce el concepto de “Co-creación de valor” alineado a conceptos de Proyectos ágiles que le dan valor al producto o servicio final.

En el presente trabajo de investigación utilizaremos la versión 3.0 de ITIL y nos apoyaremos en el próximo lanzamiento de la versión complementaria ITIL® 4 según sea el caso, además se requiere entender las siguientes fases:

- **Estrategia del Servicio**

El objetivo es entregar a las organizaciones las mejores prácticas para desarrollar capacidades que permitan definir metas, planificar y optar por acciones coherentes, haciendo de la Gestión de Servicios un activo estratégico que entregue valor y directrices al ciclo de vida del servicio. (Kolthof, 2008, págs. 15-45)

- **Diseño del Servicio**

“Su objetivo es diseñar un nuevo servicio o modificar uno existente y dejarlo en óptimas condiciones para la puesta en marcha. Asimismo, busca asegurar el cumplimiento de los requerimientos del negocio” (Kolthof, 2008, págs. 15-45).

- **Transición del Servicio**

“Tiene como objetivo facilitar que un conjunto de servicios definidos en la fase diseño evolucionen hasta llegar a ser un producto que entregue valor a sus usuarios finales” (wikiversidad, 2019). Dentro de esta definición resaltan los procesos de Planificación y Soporte a la transición, Gestión de Cambios, Gestión de configuración, Gestión de Entregas y Despliegues, los cuales son los pilares de esta fase.

- **Operación del Servicio**

Busca asegurar que los servicios de TI se entreguen de manera efectiva y eficiente. Es en esta fase donde se ve el valor real que se entrega y es donde los usuarios requieren que sean atendidos sus requerimientos, conoce resolver inconvenientes en el servicio, solucionar problemas y llevar a cabo operaciones de mantenimiento. (Wiki, 2016).

En esta fase se encuentra el proceso de nuestra investigación, los procesos dentro de la operación del servicio son:

- Gestión de Eventos
- Gestión de Incidentes (“Administración de incidentes en ITIL 4”)
- Cumplimiento de la Solicitud.
- Gestión de Acceso
- Gestión de Problemas
- Gestión de las Operaciones de TI
- Gestión de las Instalaciones de TI. (Wiki, 2016)

● **Mejora Continua del Servicio**

“Tiene como objetivo revisar, analizar y hacer recomendaciones para cada etapa”, esta fase se basa en el principio de Edward Deming (Plan, Do, Act, Check) y continúa siendo utilizado en la versión 4 de ITIL.

En la versión 4 de ITIL se considera que “la mejora continua requiere involucrar todos los aspectos como productos, servicios, personas prácticas y relaciones”. (Innovaxiones, 2019).

En la versión 4 se utiliza el concepto de práctica que implica involucrar: “Personas, Tecnología, Socios, Proveedores, flujos de valor y Procesos” (Innovaxiones, 2019).

En la Tabla 3 se aprecia las nuevas prácticas según COBIT 2019:

*Tabla 3
Prácticas en ITIL v4*

Tipo	Práctica
Gestión general	1) Gestión de la arquitectura 2) Mejora continua 3) Gestión de la seguridad de la información. 4) Conocimiento administrativo 5) Medición y reporte

Tabla 3
Prácticas en ITIL v4

Tipo	Práctica
	6) Gestión del cambio organizacional. 7) Gestión de la cartera 8) Gestión de proyectos 9) Gestión de relaciones 10) Gestión de riesgos 11) Servicio de gestión financiera. 12) Gestión de estrategia 13) Administración de suministros 14) Mano de obra y gestión del talento.
Gestión de servicios	15) Gestión de disponibilidad 16) Análisis de negocios 17) Capacidad y gestión del rendimiento. 18) Cambio de control 19) Administración de incidentes 20) Gestión de activos de TI 21) Seguimiento y gestión de eventos. 22) Manejo de problemas 23) Gestión de la liberación 24) Servicio de gestión de catálogo. 25) Gestión de la configuración del servicio. 26) Gestión de la continuidad del servicio. 27) Diseño de servicio 28) Servicio de mesa 29) Gestión de nivel de servicio 30) Gestión de solicitudes de servicio. 31) Servicio de validación y pruebas.
Gestión tecnológica	32) Gestión de la complementación 33) Gestión de infraestructuras y plataformas. 34) Desarrollo y gestión de software.

Fuente: (Innovaxiones, 2019)

En ITIL 4 se maneja un nuevo concepto que es el Sistema de Valor del Servicio (SVS) que es la nueva representación del ciclo de vida del servicio en ITIL v3.

En la Figura 3 se muestra el detalle respectivo.



Figura 3. Sistema de valor del Servicio.
Fuente: Service Desk Institute, 2019

En la nueva versión ITIL 4 los procesos de ITIL v3 se complementan con los principios de Agile y enfoques ágiles que involucran activamente al usuario buscando entregarle valor en cada una de sus etapas. Esta nueva forma de trabajo se llama Cadena de valor del Servicio (SVC), que nos proporciona un modelo operativo para la creación y entrega continua de los servicios, mostrando flexibilidad como en los métodos ágiles. En la Figura 4 se muestra el nuevo esquema.



Figura 4. Cadena de valor del Servicio.
Fuente: Service Desk Institute, 2019

2.2.1.7 Relación de ITIL 4 y COBIT 2019

Estos marcos de referencia se complementan en sus nuevas versiones además de utilizar las mejores prácticas y métodos de otros marcos de referencia. Ambos coinciden en crear valor en beneficios basados en evidencia. En la Figura 5 se muestra la convergencia de los marcos.



Figura 5. Relación entre COBIT e ITIL.
Fuente: Service Desk Institute, 2019

2.2.2 Teorías Complementarias

2.2.2.1 Gobierno Abierto

Según la Secretaría de Gestión Pública del Perú (2018) se define como:

“Es un nuevo modelo de relación entre los gobernantes, la administración pública y la sociedad que se basa en la transparencia, la apertura y la colaboración. Está orientado a la participación de los ciudadanos en el diseño e implementación de las políticas públicas y la mejora de los servicios. Estos temas se ven potenciados con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación”.

Este concepto indica la visión a nivel país en la entrega de servicios al ciudadano los cuales propician a que dentro de cada entidad pública se mejoren los procesos para el alineamiento con el ente principal del país.

2.2.2.2 Modelo de Datos Abiertos Gubernamentales

Según la Presidencia de Consejo de Ministros (2019) indica lo siguiente: “El Modelo de Datos Abiertos Gubernamentales ha sido diseñado considerando un enfoque de procesos y cadena de valor de los datos abiertos, con el propósito de tener una visión completa y compartida de todos los procesos de nivel estratégico, operativo, apoyo o soporte, incluyendo los procesos de medición del desempeño e impacto”. En la Figura 6 se muestra el modelo indicado.

La tendencia sobre la transformación digital implica que los procesos, personas, cultura entre otros pilares requieren adaptarse y estar preparados para el cambio para que puedan entregar servicios de calidad a la ciudadanía.



Figura 6. Modelo de Datos Abiertos.

Fuente: Datos abiertos de Secretaría de Gestión Pública, 2018. (pág. 12)

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 Definición de Términos

Tabla 4
Términos utilizados en el trabajo de investigación

Término	Definición
Agile	“Grupo de metodologías aplicadas en la creación de software que basa su desarrollo en un ciclo iterativo, en el que las necesidades y soluciones evolucionan a través de la colaboración entre los diferentes equipos involucrados en el proyecto”. (OpenWebinars, 2016).
ANS	Acuerdo de Nivel de Servicios (SLA), Término utilizado para el cumplimiento de acuerdos pactados en la entrega de servicios.
AS-IS	Estado actual, y para el presente trabajo de investigación se considera como un reflejo de cómo se encuentran los procesos al momento luego del análisis o mapeo.
BPMN	“El Object Management Group (OMG) desarrolló un modelo de proceso de negocio y una notación (BPMN) estándar. El objetivo principal de BPMN es proporcionar una notación que sea fácilmente comprensible para todos los usuarios comerciales, desde los analistas de negocios que crean los borradores iniciales de los procesos, hasta los desarrolladores técnicos responsables de implementar la tecnología que realizará esos procesos, y finalmente, A las personas de negocios que gestionarán y supervisarán dichos procesos. Por lo tanto, BPMN crea un puente estandarizado para la brecha entre el diseño del proceso de negocios y la implementación del proceso”. (Business Process Model and Notation, 2018)
Catalizador	En COBIT se entiende este concepto como Habilitador/ Facilitador.
Incidente	ITIL lo define como “Interrupción no planeada de un servicio de TI o la reducción en la calidad del mismo.

Tabla 4
Términos utilizados en el trabajo de investigación

Término	Definición
	Considerándose también un incidente como la falla de un elemento de configuración que aún no impacta el servicio” (Kolthof, 2008, págs. 15-45)
ISACA	“Information Systems Audit and Control Association. Asociación internacional que apoya y patrocina el desarrollo de metodologías y certificaciones para la realización de actividades de auditoría y control en sistemas de información” (ISACA, 2012a).
ITSM	Gestión de Servicios TI se define como: “La Gestión del Servicio de TI (ITSM) es un enfoque estratégico para aportar valor al negocio mediante soluciones TI combinando de forma adecuada Personas, Procesos y Tecnología”. (ServiceTonic, 2019). A este concepto se le agregan los conceptos de Agile en ITIL 4.
Norma ISO	Son normas de estándares reconocidas internacionalmente.
OTRS	“Open-source Ticket Request System”. Es una herramienta Open-source para la gestión de servicios TI.
SKMS	“Sistema de Gestión del Conocimiento en Servicios (Service Knowledge Management System, SKMS) es el depósito central de todos los datos, informaciones y conocimientos de una organización de TI. Se ocupa de extender el concepto de un Sistema de Gestión de la Configuración que se enfoca en la infraestructura para incluir más información acerca de los servicios, capacidades e iniciativas” (Wiki IT process maps, 2016).
Solución Temporal	“Es la técnica que reduce o elimina el impacto de un incidente o problema para el cual aún no hay disponible una solución completa” (Kolthof, 2008, págs. 15-45)

Tabla 4
Términos utilizados en el trabajo de investigación

Término	Definición
Stakeholder	“Stakeholder es una palabra del inglés que, en el ámbito empresarial, significa ‘interesado’ o ‘parte interesada’, y que se refiere a todas aquellas personas u organizaciones afectadas por las actividades y las decisiones de una empresa”. (Significados, 2018)

Fuente: Recopilación de diversos autores citados

2.4 Aspectos de Responsabilidad Social y Medio Ambiente

Los temas de responsabilidad social son importantes en toda investigación el presente trabajo busca que la entidad pueda conocer el estado de su proceso de TI para tener un punto de partida que le permita conocer los puntos a mejorar y encaminarse a la entrega de servicios de calidad a la ciudadanía.

Por otra parte, el medio ambiente se verá beneficiado ante la mejora de los procesos evitando en muchos casos el gasto excesivo de papel, energía, horas hombre. Por otra parte, la eficiente entrega de servicios a la ciudadanía permitirá que estos puedan concientizarse en temas de medio ambiente a través de los servicios entregados por la entidad.

III. MÉTODO

3.1 Tipo de Investigación

- Por su alcance: Es transversal
- Por su finalidad: Es aplicada
- Por su naturaleza: Es mixta porque hay variables cuantitativas y cualitativas

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Dimensión espacial

Se realizó en la DRELP

3.2.2 Dimensión temporal

Se considera el periodo 2018

3.2.3 Universo

416 incidentes de TI registrados en el periodo de estudio.

3.2.4 Tamaño de la muestra

200 incidentes de TI. Obtenido a partir de:

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

En la Tabla 5 se menciona el detalle de cada variable:

Tabla 5
Variables para determinar el tamaño de la muestra

Ítem	Valor	Descripción
N	416	Número total de incidentes de TI registrados.
Z	1,96	Constante de nivel de confianza
p	0,05	Probabilidad de éxito
q	0,05	1-p, probabilidad de no éxito
d	0,05	Precisión o error estándar de la estimación.
n	200	Tamaño de la muestra para el proceso de gestión de incidentes TI registrados.

Fuente: Elaboración propia

3.3 Operacionalización de Variables

Tabla 6
Matriz de consistencia

Hipótesis	Variable	Dimensión	Indicador	Fórmula
La mejora de procesos bajo un nuevo marco de referencia optimiza la gestión de incidentes TI en la DRELP	Mejora de procesos (VI)		Presencia_Ausencia	Si No
			Gestión de Incidentes TI (VD)	Mejora del proceso TI bajo el nuevo marco de referencia
			Promedio de Tiempo de resolución para la categoría de caída de servicio de registro	Tiempo total de incidentes, /Total Incidentes
			Número, de incidentes resueltos por métodos conocidos	Número de incidentes resueltos utilizando estos métodos
			Número, de Soluciones temporales aplicadas	Número de soluciones temporales
		Número de Incidentes resueltos por los Técnicos de Nivel Superior	Número Incidentes Resueltos por técnicos de nivel superior	

Nota: Referencia tomada de Hernández Sampieri (2006, pág. 189) "Presencia – ausencia", respecto a la manipulación de variables.

- VI: Variable Independiente
- VD: Variable Dependiente

Fuente: Elaboración Propia

3.4 Instrumentos

3.4.1 Instrumentos de Diagnóstico

- Guía de entrevista cuyos objetivos serán recopilar datos de gestión y TI respecto del proceso en estudio (Anexos A y B).
- Consultas a la base de datos de la herramienta que registra los incidentes. Estas consultas se realizan tanto en las prepruebas como en las de post prueba.

3.4.2 Instrumentos para la Aplicación del Nuevo Marco de Referencia

La mejora del proceso TI del presente trabajo de investigación se apoyará en el modelamiento de procesos (BPM) para conocer el estado actual del mismo buscando identificar los puntos a ser mejorados.

Se utilizan las buenas prácticas de COBIT para entregar el “Qué” del proceso, ITIL v3.0 para alinear las buenas prácticas en gestión de servicios que nos indica el “Cómo”. Estas permiten conocer el estado del proceso y sus puntos a mejorar. La Figura 7 muestra el enfoque del nuevo marco de referencia.

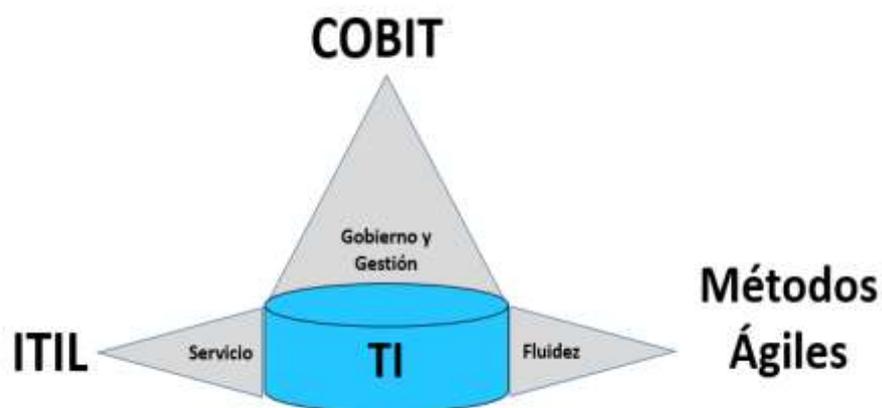


Figura 7. Enfoque bajo el nuevo marco de referencia sobre TI.
Fuente: Elaboración propia

3.5 Procedimientos

3.5.1 Fase 1: Gabinete 1

- Revisión de información secundaria y acopio de información.
- Diseño de recolección de datos cualitativos y cuantitativos.
- Validación del instrumento.
- Revisión del marco de referencia COBIT, ITIL y BPM.

3.5.2 Fase 2: Fase de campo 1

Aplicación de la entrevista.

3.5.3 Fase 3: Gabinete 2

- Análisis del proceso seleccionado
- Simulación de la información utilizando el nuevo marco de referencia con la herramienta Bizagi Modeler.

3.5.4 Fase 4: Fase de campo 2

- Aplicación de los cambios para la optimización del proceso TI.
- Recopilación de resultados.

3.5.5 Fase 5: Gabinete 3

- Redacción final del documento.
- Presentación de trabajo final.

3.6 Análisis de Datos

3.6.1 Contexto

La entidad en estudio es dependiente administrativamente del Gobierno Regional de Lima y en la parte técnico-funcional del Ministerio de Educación, siendo su ámbito las provincias del departamento de Lima con excepción de Lima Metropolitana, esto según decreto supremo 022-2003-ED.

Desde el año 2002 en el cual decretó el reglamento de organizaciones y funciones de las direcciones regionales de educación, se aprecia que estas nuevas entidades no tenían un alineamiento en el soporte de los servicios de TI que permitan crecer de acuerdo con el avance tecnológico tal como se muestra en el organigrama anterior de la entidad mostrado en el Anexo C.

Los posteriores cambios en las gestiones de la entidad comenzaron a introducir cambios que permitieron ir encontrando el alineamiento a los servicios de TI con los requerimientos de los usuarios internos y externos, llegando a definir funciones de acuerdo con las necesidades actuales de la entidad. Este alineamiento requiere ser analizado a través de una mejora constante a través del tiempo debido al incremento de los servicios de TI, para lo cual el presente trabajo de investigación entrega las mejoras al proceso gestión de incidentes TI que requiere ir de la mano con las funciones establecidas para la entrega satisfactoria de los servicios a sus usuarios. Según el Manual de organización y funciones (2017) de la DRELPEL tiene como funciones:

- a) “Dirigir, supervisar y evaluar la adecuación de los lineamientos de política educativa y la normatividad nacional a las características del contexto regional.

- b) Formular, ejecutar y evaluar las políticas regionales de educación, ciencia, tecnología, cultura, arte, deporte y recreación en coordinación con las entidades públicas y privadas de la región.
- c) Diseñar, ejecutar y evaluar el Proyecto Educativo Regional, los programas de desarrollo de la cultura, ciencia, tecnología y el programa de desarrollo del deporte y recreación de la región, en concordancia con la política educativa nacional.
- d) Diversificar los currículos nacionales, incorporando contenidos significativos de su realidad sociocultural, económica, productiva y ecológica. Respondiendo a las necesidades e intereses de los educandos.
- e) Promover, regular, incentivar y supervisar los servicios referidos a la educación inicial, primaria, secundaria y superior no universitaria, en coordinación con el Gobierno Local, Regional en armonía con la política y normas del sector, necesidades de cobertura niveles de enseñanza de la población.
- f) Autorizar, en coordinación con las Unidades de Gestión Educativa Local, el funcionamiento de las instituciones, programas educativos públicos y privados y supervisarlos; monitorear y asesorar el servicio que prestan las instituciones de Educación Superior.
- g) Formular, ejecutar y evaluar el presupuesto educativo regional, gestionar su financiamiento y prever recursos complementarios, en coordinación con las Unidades de Gestión Educativa Local.
- h) Suscribir convenios y contratos para el apoyo y cooperación de la comunidad nacional e internacional que sirvan al mejoramiento de la calidad educativa en la región, de acuerdo con las normas establecidas sobre la materia.

- i) Identificar prioridades de inversión y propender a un desarrollo armónico y equitativo de la infraestructura educativa en el ámbito regional, y gestionar su financiamiento.
- j) Incentivar la creación de Centros de Recursos Educativos y tecnológicos que contribuyan a mejorar los aprendizajes en las Instituciones y Programas Educativos.
- k) Modernizar los sistemas descentralizados de gestión educativa y propiciar la formación de redes de instituciones educativas, en coordinación con el Ministerio de Educación.
- l) Promover, ejecutar y evaluar, conjuntamente con los gobiernos locales, los programas de alfabetización en el marco de las políticas y programas nacionales.
- m) Integrar los distintos programas educativos regionales, en una política orientada en lo económico, para mejorar en la productividad y competitividad de la región. En lo social; a propiciar la igualdad de oportunidades para todos, la integración y la inclusión a nivel regional, en lo político; al afianzamiento de los mecanismos de participación ciudadana y rendición de cuentas en los distintos niveles de gobierno y en lo cultural; al desarrollo de una cultura de derechos, de paz, reconocimiento y respeto a la diversidad.
- n) Promover e incentivar la investigación, extensión en las instituciones artísticas y culturales de la región, así como la protección y conservación del patrimonio cultural local y regional; en coordinación con los gobiernos locales.
- o) Promover y difundir las manifestaciones culturales, potenciar las instituciones artísticas y culturales de la región, así como la protección y conservación del patrimonio cultural local y regional; en coordinación con los gobiernos locales.

- p) Proponer e implementar las políticas de infraestructura y equipamiento educativo, en coordinación con el Ministerio de Educación, el órgano competente del gobierno regional y los gobiernos locales del ámbito regional.
- q) Implementar y promover el uso de nuevas tecnologías eficaces y eficientes para el mejoramiento de la calidad de la educación en sus distintos niveles y modalidades.
- r) Evaluar periódicamente y de manera sistemática para identificar los logros alcanzados por la región en materia educativa, apoyando las acciones de evaluación y medición que desarrolla el Ministerio de Educación, así como contribuir al desarrollo de la política de acreditación y certificación de la calidad educativa en el ámbito regional.
- s) Fomentar, participar en el diseño, ejecución y evaluación de proyectos de investigación, experimentación, innovación e inversión educativa, que aporte al desarrollo regional y el mejoramiento de la calidad de servicio educativo.
- t) Desarrollar los procesos de profesionalización, capacitación y actualización del personal docente y administrativo de la región, en concordancia con el plan nacional de formación continua.
- u) Fortalecer en coordinación con los Gobiernos Locales, a las Instituciones y Programas Educativos, promoviendo su autonomía, capacidad de innovación y funcionamiento democrático, así como la articulación intersectorial y la pertinencia a redes, con participación de la sociedad.
- v) Articular, asesorar y monitorear en el campo pedagógico administrativo y de gestión a las Unidades de Gestión Educativa Local.
- w) Actuar como instancia administrativa en los asuntos de su competencia”.

La DRELP entrega servicios de TI para sus usuarios internos y externos por lo cual requiere cumplir con sus funciones encargadas.

Misión

Trabajar para contribuir en la construcción de una sociedad democrática, justa libre y solidaria.

Visión

Ser una entidad líder y modelo que aporta en la formación de ciudadanos con principios y valores que aportan en el crecimiento de la sociedad.

Objetivos

Según la entidad (Dirección Regional de Educación Lima Provincias, 2019a):

- Entregar servicios de calidad, que sea inclusiva, innovadora y con equidad que desarrollen capacidades de los estudiantes con docentes bien preparados, y la participación activa y comprometida.
- Llevar una gestión de manera descentralizada, participativa y transparente orientada a resultados y al logro de aprendizajes de los estudiantes.
- Fomentar una educación productiva y empresarial para el desarrollo sostenible de la región.

3.6.2 Organigrama de la DRELP



Figura 8. Organigrama DRELP 2018.
Fuente: Manual de operaciones DRELP

3.6.3 Ubicación

La entidad se encuentra ubicada en Av. Independencia s/n Santa María (km 151,5 Panamericana Norte Margen Este/Plazuela de Santa María), Huaura Lima. Es en esta dirección que viene ejecutando sus labores de manera continua. La Figura 9 muestra el detalle de la ubicación.

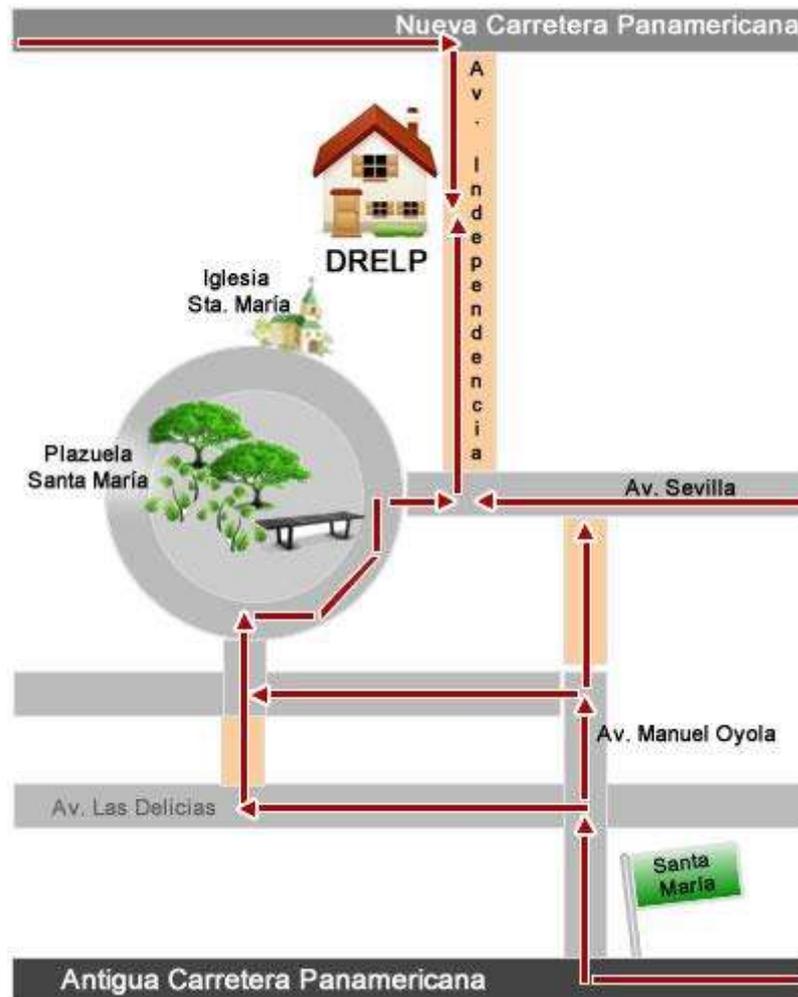


Figura 9. Ubicación de la DREL P.
 Fuente: Manual de operaciones DREL P

3.6.4 Diagrama de Contexto: Stakeholder Internos y Externos

La DREL P atiende los requerimientos de diversos stakeholders como se muestra en la Figura 10:

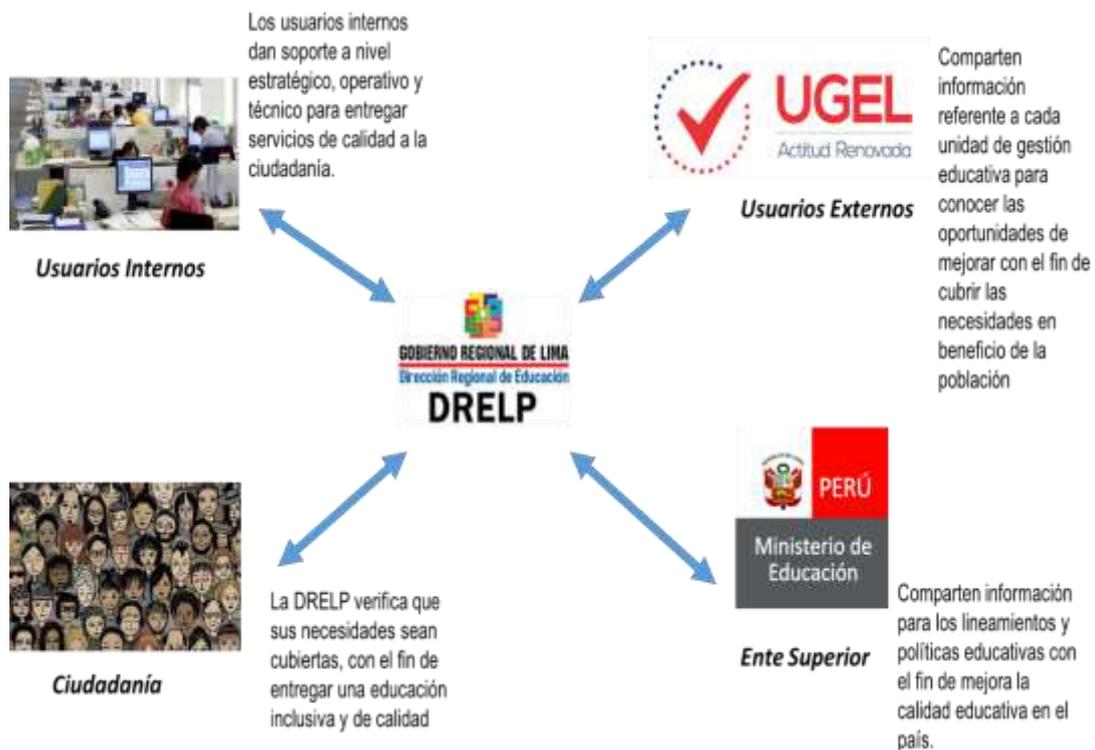


Figura 10. Stakeholders, elaboración propia.
Fuente: Elaboración propia

Las Unidades Ejecutoras que reportan información a la DRELP son las que se listan a continuación:

- UGEL 08-Cañete
- UGEL 09-Huaura
- UGEL 10-Huaral
- UGEL 11-Cajatambo
- UGEL 12-Canta
- UGEL 13-Yauyos
- UGEL 14-Oyón
- UGEL 15-Huarochirí
- UGEL 16-Barranca

3.6.5 Unidad Estratégica de Negocio (UEN)

El área de encargada de dar soporte a la continuidad de los servicios TI entregados es el departamento de TI que pertenece a la Oficina de Administración, Infraestructura y Equipamiento de la DRELP siendo estos los gestores que administran los servicios TI que dan soporte a los procesos de negocio-.

3.6.5.1 Misión UEN

Somos un equipo orientado a mantener los servicios de TI en buenas condiciones de funcionamiento, cumpliendo con las necesidades y expectativas de nuestros usuarios internos y externos entregando servicios de calidad.

3.6.5.2 Visión UEN

Ser personas que entregan servicios de calidad con profesionalismo y responsabilidad siendo una unidad líder dentro de la entidad.

3.6.5.3 Objetivo UEN

- ✓ Mantener en óptimas condiciones los servicios de TI.
- ✓ Optimizar el costo de operación.
- ✓ Atender solicitudes de nuestros usuarios.
- ✓ Brindar servicios de calidad.
- ✓ Mejorar en el tiempo a través de capacitaciones continuas e investigación.

3.6.5.4 Organigrama TI

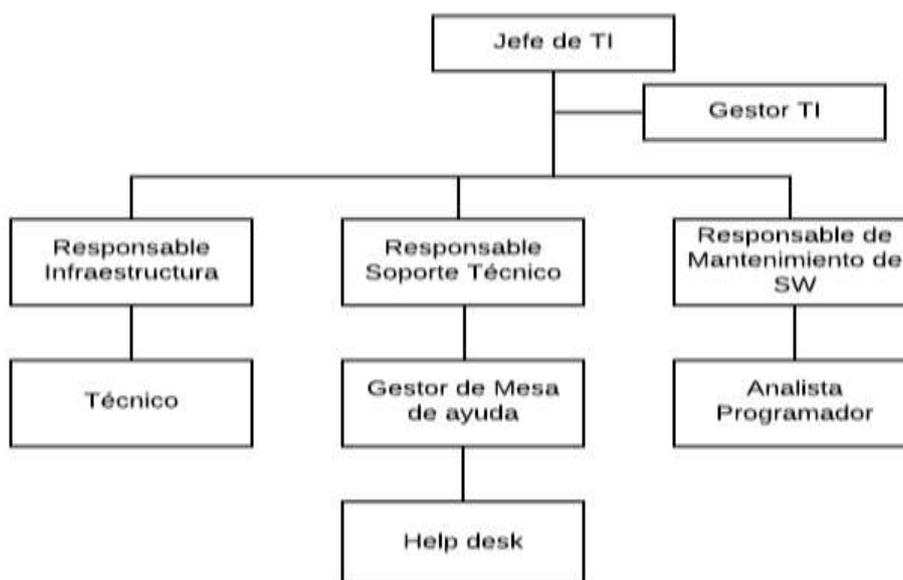


Figura 11. Organigrama área de TI, DRELPE.

Fuente: Manual de operaciones DRELPE

3.6.5.5 Servicios de TI identificados

Tabla 7

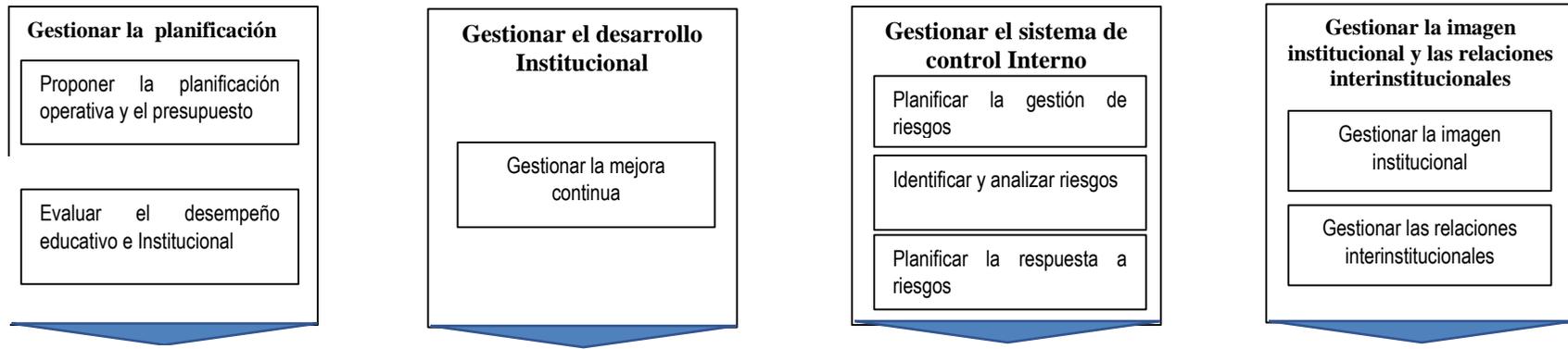
Servicios TI entregados por el área de TI

Servicio TI	Detalle
Trámite documentario	<ul style="list-style-type: none"> • Registro en línea para las UGEL • Solicitudes y Requerimientos • Administración de archivo digitalizado
Asesoría	<ul style="list-style-type: none"> • Asesoría en línea • Soporte a unidades ejecutoras
Control Interno	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Control interno
Capacitaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio de videoconferencia
Intranet	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema integrado • Servicio de correo institucional • Servicio de accesos
Publicaciones Web	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento • Publicación
Soporte	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura • Software • Base de datos

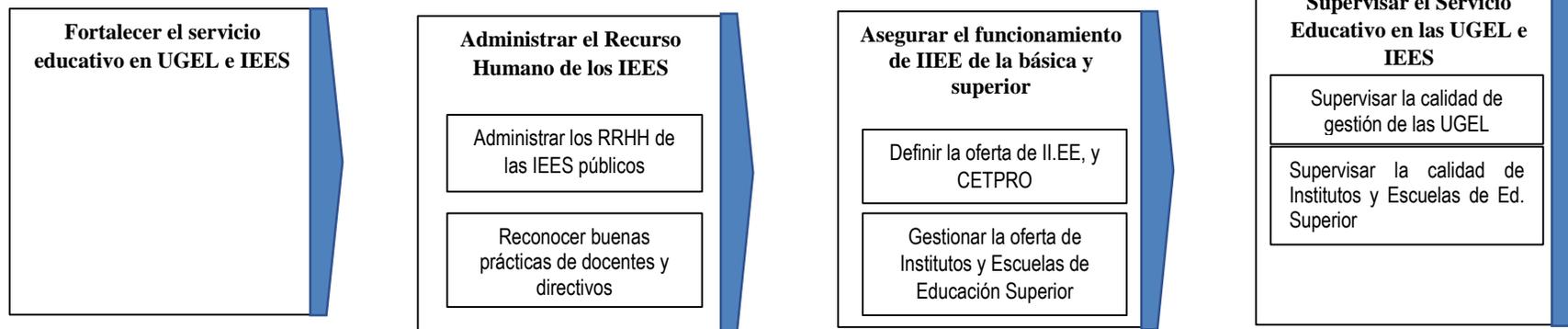
Fuente: Elaboración propia

3.6.5.6 Mapa de Procesos DRELP

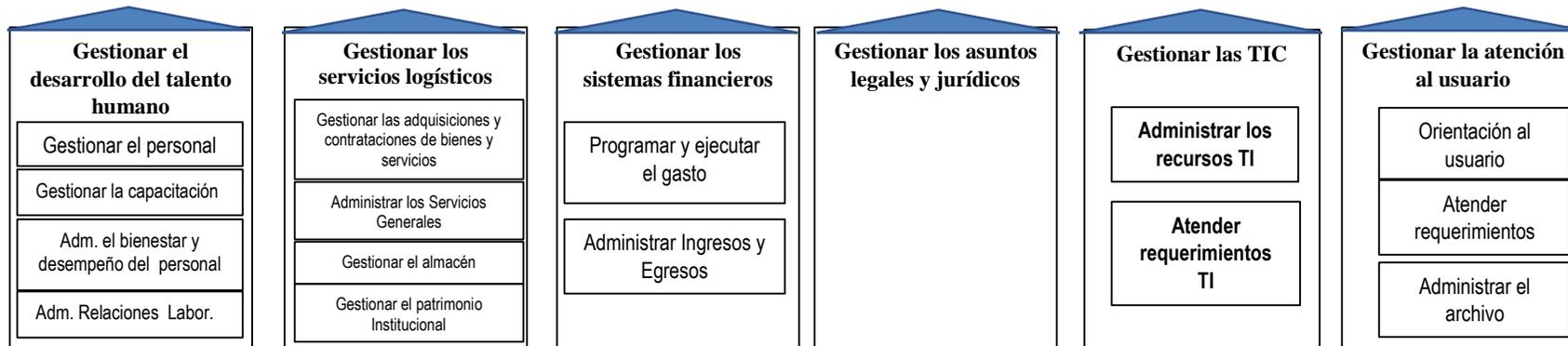
PE: Procesos Estratégicos



PO: Procesos Operativos



PS: Procesos de Soporte



NECESIDADES DEL USUARIO

NECESIDADES SATISFECHAS DEL USUARIO

Figura 12. Procesos Macro de la entidad.
Fuente Manual de Operaciones DRELP

El reconocimiento de los procesos permite el alineamiento con los procesos COBIT y recibir la información necesaria por parte del equipo TI de la entidad en estudio. Esto permite llegar a los siguientes puntos durante el análisis:

- 1) Las metas del proceso son identificadas por consenso entre el investigador y el equipo de TI de la entidad.
- 2) Se desarrolla el trabajo bajo el esquema de COBIT 5, utilizando las buenas prácticas complementarias de la nueva versión 2019.
- 3) El marco de referencia ITIL permite alinear el proceso a las buenas prácticas de los servicios gestionados.

3.6.6 Análisis Del Proceso “As-Is” Bajo el Nuevo Marco

El proceso de gestión de incidentes TI cumple con un esquema básico para la entrega de los servicios TI mostrando deficiencias, para lo cual se realizan el análisis respectivo bajo un marco de referencia confiable como es COBIT.

3.6.6.1 Identificación y Valoración de las Prácticas y Actividades COBIT

El proceso de Gestión de Incidentes TI bajo el marco COBIT 5 define 7 prácticas de Gobierno TI para su evaluación, a su vez cada práctica cuenta con actividades definidas por este marco de referencia. Cada práctica de gobierno de TI tiene entradas y salidas que son necesarias analizar para entender el correcto funcionamiento del proceso. Conocer el estado situacional del proceso TI permite identificar las oportunidades de mejora (ver Anexo D).

Las actividades por proceso tienen un nivel deseado a alcanzar (TO-BE) y que es definido por los responsables de TI de la entidad, para lo cual se cuenta con una valoración de acuerdo con lo establecido por COBIT. De acuerdo con lo pactado con el equipo de TI, el nivel de cumplimiento del proceso seleccionado debe estar por encima del 85%. La Tabla 8 muestra los niveles.

Tabla 8
Cuadro de valoración según COBIT

Ítem	Rango	Descripción
N	0 a 15%	No alcanzado
P	15% a 50%	Parcialmente
L	50% a 85%	Ampliamente
F	Más de 85%	Totalmente

Fuente: COBIT, 2012

3.6.6.2 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.01

Esta práctica define 5 actividades a evaluar mostrados en la Tabla 9 y la Figura 13 muestra el resultado de la evaluación. El detalle y formato de la práctica se encuentra en el anexo E.

Tabla 9
Cuadro de evaluación según practica DSS02.01 según COBIT

Actividad	Valoración Deseada	“AS-IS”	Observación
1.1	F	86%	Cumplido
1.2	F	40%	No cumplido
1.3	F	90%	Cumplido
1.4	F	87%	Cumplido
1.5	F	88%	Cumplido

Actividad	Valoración Deseada	“AS-IS”	Observación
Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno		78,2%	No cumple su Objetivo

Fuente: Elaboración propia

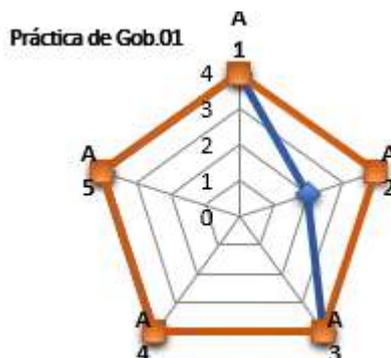


Figura 13. Estado de la práctica DSS02.01.
Fuente: Elaboración propia

3.6.6.3 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.02

Esta práctica define 3 actividades a evaluar, de acuerdo con la Tabla 10. La descripción del formato COBIT se muestra en el anexo F.

Tabla 10
Cuadro de evaluación según práctica DSS02.02 según COBIT

Actividad	Valoración Deseada	“AS-IS”	Observación
2.1	F	86%	Cumplido
2.2	F	86%	Cumplido
2.3	F	90%	Cumplido
Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno		87,3%	Cumple Objetivo

Fuente: Elaboración propia

Las actividades de la segunda práctica de gobierno cumplen su objetivo.

3.6.6.4 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.03

Esta práctica define 3 actividades a evaluar, la Tabla 11 muestra las actividades a evaluar y la Figura 14. El detalle de cada actividad se muestra en el anexo G.

Tabla 11
Cuadro de evaluación según práctica DSS02.03 según COBIT

Actividad	Valoración Deseada	“AS-IS”	Observación
3.1	F	86%	Cumplido
3.2	F	40%	No Cumple
3.3	F	89%	Cumplido
Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno		71,7%	No cumple Objetivo

Fuente: Elaboración propia

La actividad 2 de la tercera práctica de gobierno según lo evaluado tiene una probabilidad de éxito alta y un alto impacto positivo en el negocio, teniendo prioridad 1 para ser mejorado.



Figura 14. Estado de la práctica DSS02.03.
Fuente: Elaboración propia

3.6.6.5 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.04

Esta práctica define 3 actividades a evaluar según la Tabla 12 y en la Figura 15 se muestran los resultados de la evaluación. El detalle del formato se muestra en el anexo H.

Tabla 12
Cuadro de evaluación según práctica DSS02.04 según COBIT

Actividad	Valoración Deseada	“AS-IS”	Observación
4.1	F	51%	No cumple
4.2	F	86%	Cumple
4.3	F	40%	No cumple
Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno		59%	No Cumple Objetivo

Fuente: Elaboración propia



Figura 15. Estado de la práctica DSS02.04.
Fuente: Elaboración propia

Las actividades 1 y 3 según lo evaluado tienen una probabilidad de éxito alta y un **impacto positivo** en el negocio alto, teniendo prioridad 1 para ser mejorados.

3.6.6.6 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.05

Esta práctica define 4 actividades a evaluar mostrados en la Tabla 13 y en la Figura 16 se muestran los resultados de la evaluación. El detalle de las actividades para esta práctica se muestra en el anexo I.

Tabla 13
Cuadro de evaluación según práctica DSS02.05 según COBIT

Actividad	Valoración Deseada	“AS-IS”	Observación
5.1	F	50%	Cumplido
5.2	F	60%	No cumplido
5.3	F	86%	Cumplido
5.4	F	15%	No Cumplido
Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno		52,75%	No cumple su Objetivo

Fuente: Elaboración propia

Las actividades 1,2 y 4 según lo evaluado tienen una probabilidad de éxito alta y un **impacto positivo** en el negocio alto, teniendo prioridad 1 para ser mejorados.

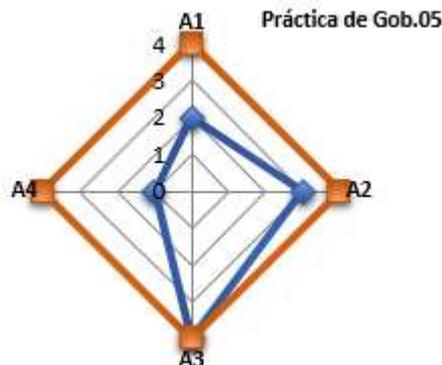


Figura 16. Estado de la práctica DSS02.05.
Fuente: Elaboración propia

3.6.6.7 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.06

Esta práctica define 2 actividades a evaluar mostrados en la Tabla 14 y en la Figura 17 se muestra el resultado de la evaluación. El detalle de la práctica COBIT se muestra en el anexo J.

Tabla 14
Cuadro de evaluación según práctica DSS02.06 según COBIT

Actividad	Valoración Deseada	“AS-IS”	Observación
6.1	F	50%	No cumple
6.2	F	86%	Cumple
Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno		68%	No Cumple Objetivo

Fuente: Elaboración propia

La actividad 1 de la sexta práctica de gobierno según lo evaluado tiene una probabilidad de éxito alta y un **impacto positivo** en el negocio alto, teniendo prioridad 1 para ser mejorado.

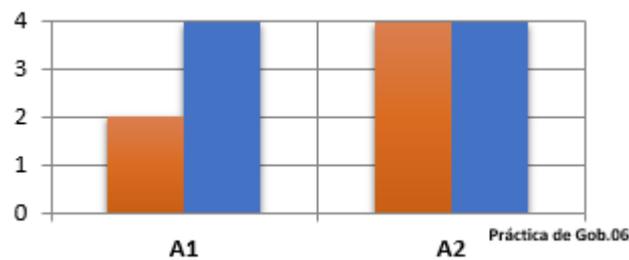


Figura 17. Estado de la práctica DSS02.06.

Fuente: Elaboración propia

3.6.6.8 Evaluación de las Actividades de la Práctica DSS02.07

Esta práctica define 4 actividades a evaluar según la Tabla 15 y en la Figura 18 se muestran los resultados de la evaluación. El detalle de la práctica se muestra en el anexo K.

Tabla 15
Cuadro de evaluación según práctica DSS02.07 según COBIT

Actividad	Valoración Deseada	“AS-IS”	Observación
7.1	F	80%	No cumplido
7.2	F	86%	Cumplido
7.3	F	87%	Cumplido
7.4	F	86%	Cumplido
Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno			No cumple su Objetivo
			84,75%

Fuente: Elaboración propia

La actividad 1 de la séptima práctica de gobierno según lo evaluado tiene una probabilidad de éxito baja, pero un **impacto positivo** en el negocio alto, teniendo prioridad 2 para ser mejorado.

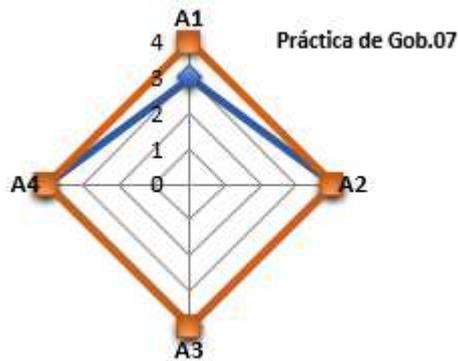


Figura 18. Estado de la práctica DSS02.07.
Fuente: Elaboración propia

3.6.6.9 Resultado de la Evaluación del Proceso TI

El proceso tiene una evaluación de 71.67%, como se muestra en la Tabla 16, donde se indica el estado inicial del proceso de TI.

Tabla 16
“AS-IS” del proceso TI

Proceso de TI	Porcentaje	Evaluación	Resultado
Gestión de Incidentes	71,76%	Objetivo deseado: “L”, Ampliamente alcanzado	No cumple su objetivo.

Fuente: Elaboración propia

3.6.7 Modelo de Gestión de Incidentes “AS-IS” y “TO-BE”

El modelo de gestión de incidentes TI requiere ser ajustado a las necesidades de la entidad, por lo tanto, requiere involucrar todas aquellas actividades, personas y reglas de negocio que permitan dar el soporte necesario a los servicios de TI. Se muestran a continuación el modelo anterior representado en la Figura 19 y el nuevo modelo representado en la Figura 20.

3.6.7.1 Modelo “AS-IS”

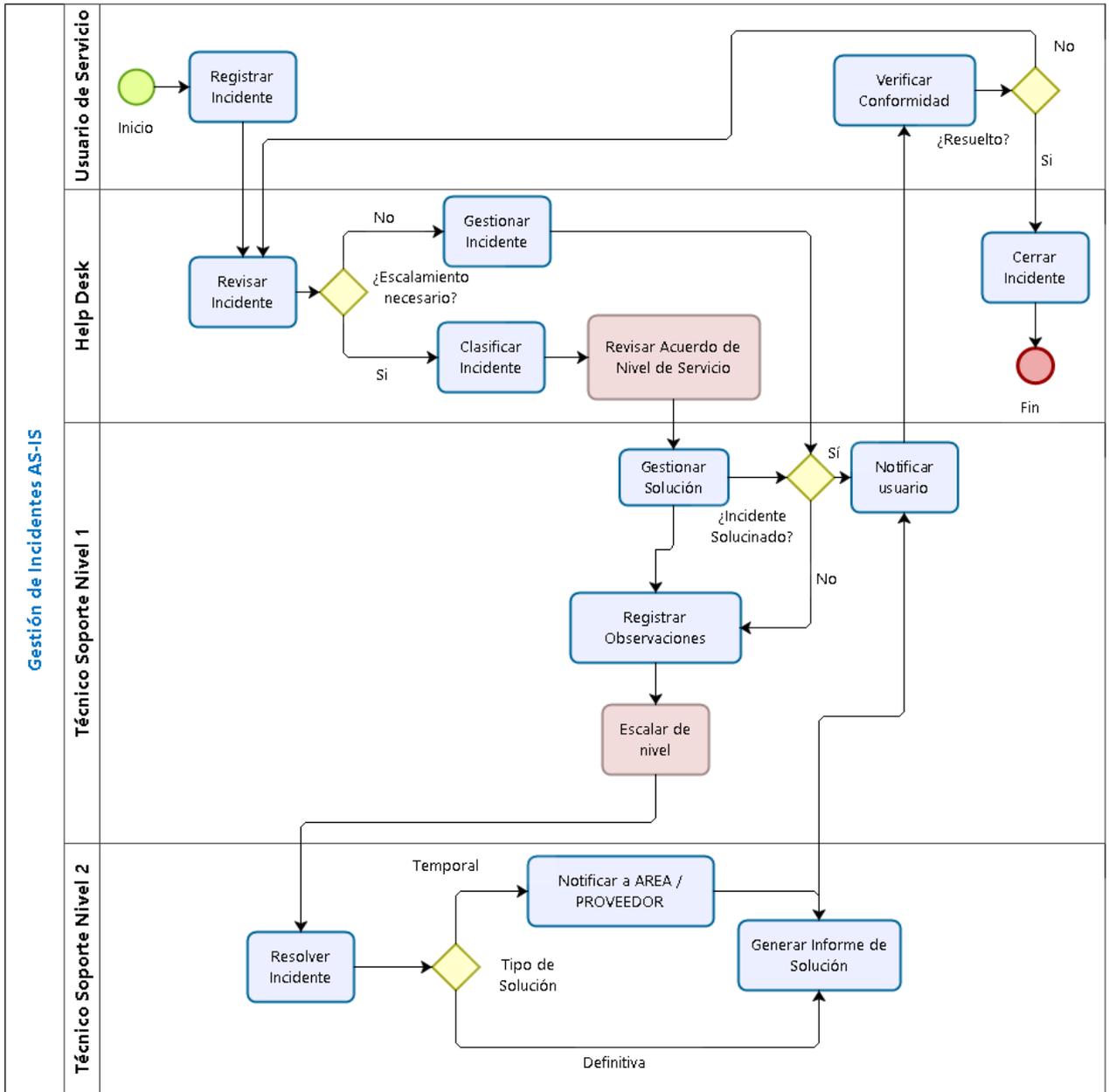


Figura 19. Proceso Gestión de Incidentes TI “AS-IS” DRELP.

Fuente: Manual de operaciones DRELP

- Se muestra el proceso mapeado antes de la implementación de las mejoras.
- Ante el incremento de los servicios de TI muestra algunos vacíos para la resolución de incidentes.
- No existe verificación previa a la entrega al usuario.

3.6.7.2 Modelo “TO-BE”

1) Proceso de Gestión de Incidentes “TO-BE”

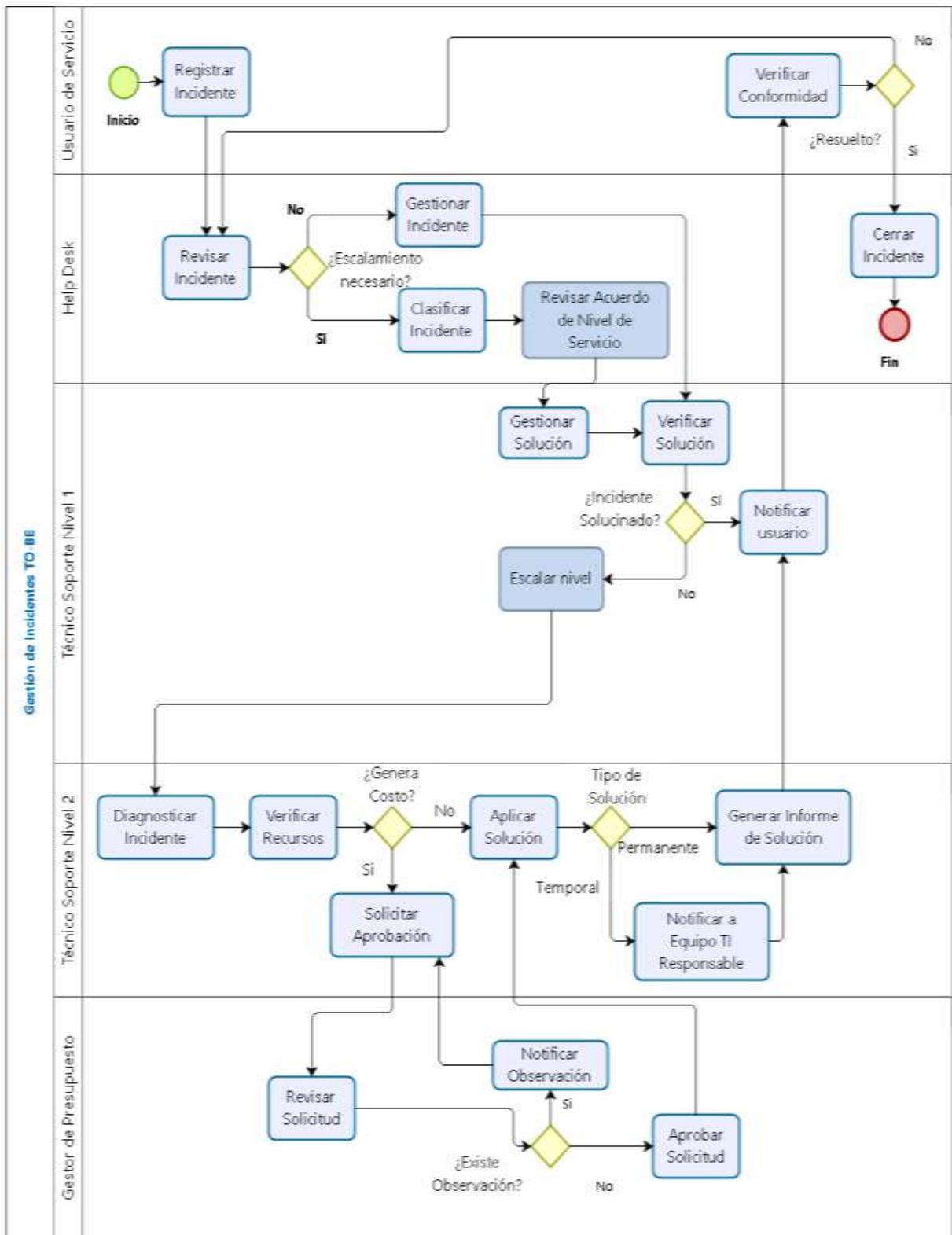


Figura 20. Gestión de Incidentes “TO-BE”.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 21 se muestra el diagrama de contexto alineado a los procesos del marco de referencia de ITIL como la parte de servicios TI que se relacionan con los componentes importantes del entorno según se muestra en la Figura 21.

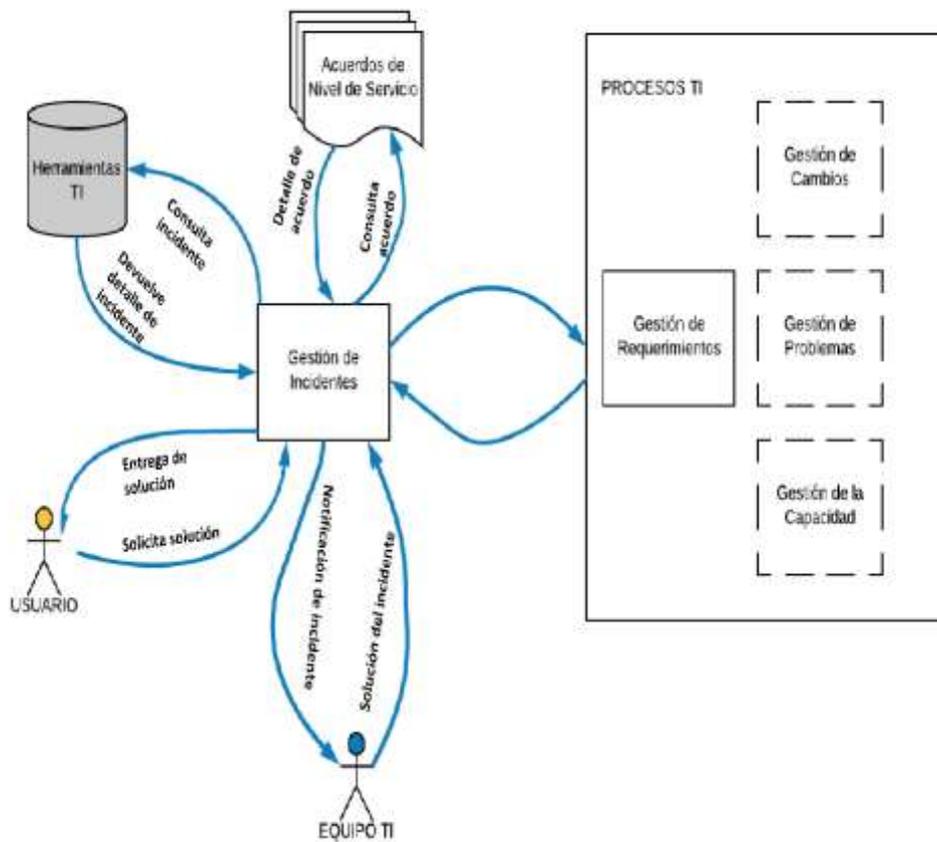


Figura 21. Diagrama de contexto del proceso de gestión de incidentes TI.
Fuente: Elaboración propia

2) Mejoras y Cambios en la Gestión de Incidentes TI de la DRELP.

Se muestran las mejoras que son requeridas en la Tabla 17

Tabla 17
Identificación de puntos clave de mejora

Ítem	Descripción
1.Verificar solución	Esta actividad permite hacer una revisión obligatoria de la solución, antes de la notificación o entrega al usuario.
2.Verificar recursos	Esta actividad permite ver si la solución del incidente genera un costo adicional, siendo el caso este requiere consultar al área respectiva.
3.Comunicación con el proceso de administración	Esta parte del proceso permite agilizar la aprobación de presupuesto para darle solución al incidente. No teniendo definido el proceso de “Gestión de Cambios” (llamado Cambio de control en ITIL v4) es necesario definir los principios básicos que permitan posteriormente implementarla. En el nuevo modelo se muestra la conexión con el área que se encarga de esta función.
4.Alineamiento entre proceso y la herramienta de gestión de incidentes	El proceso mejorado también está alineado a la herramienta de mesa de ayuda (OTRS) y la gestión de los responsables del proceso (RACI).
5.Mejora en el registro de la base de datos para la gestión del conocimiento	La base de datos y herramientas (SKMS) que están involucradas fueron corregidas para la mejora del registro de las soluciones; y que posteriormente puedan ser utilizadas en los incidentes, mejorando la atención de los servicios de TI a los usuarios.
6.Capacitación Pos Implementación	La capacitación e inducción son importantes para que las personas se involucren en el entendimiento de las mejoras implementadas para obtener resultados satisfactorios. La capacitación tuvo una duración de 3 horas con el equipo de TI involucrado.

Fuente: Elaboración propia

Verificar Solución

Este subproceso incrementa el número de aciertos en la entrega de soluciones adecuadas para los usuarios. La Figura 22 muestra los ajustes requeridos.

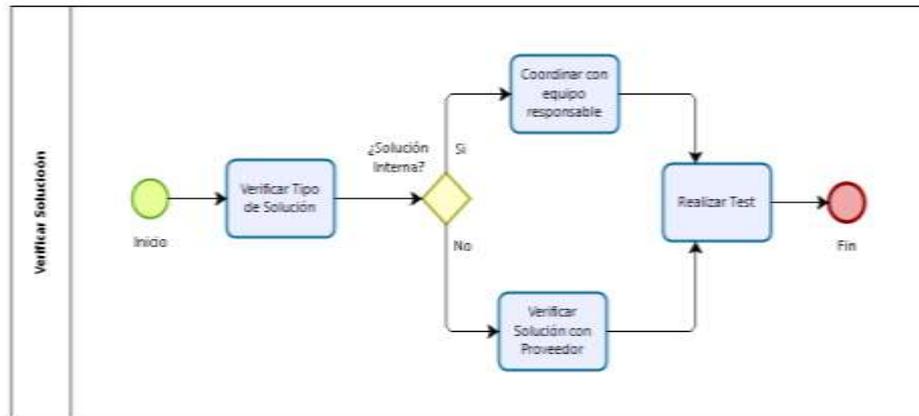


Figura 22. Proceso de verificación de soluciones.
Fuente elaboración propia

Verificar Recursos

Este subproceso requiere ser ejecutado por el técnico de nivel 2 responsable cuando la solución requiera alguna autorización por parte de algún proveedor para la reposición del servicio. La Figura 23 indica las actividades que son necesarias.

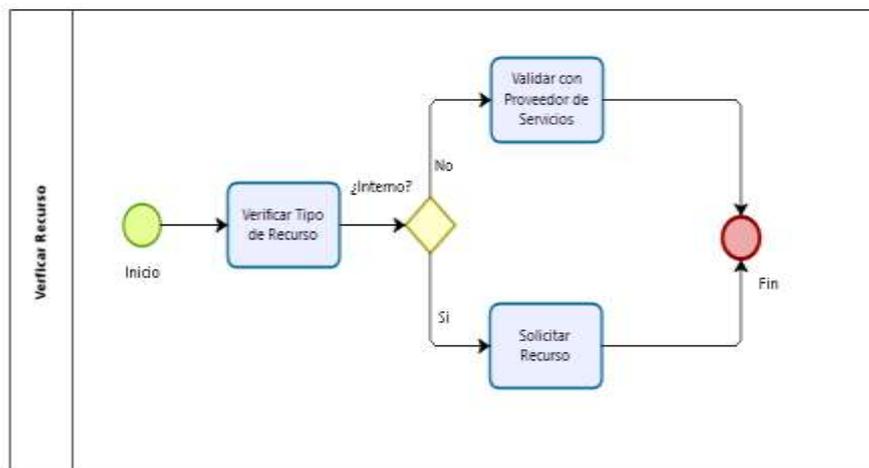


Figura 23. Proceso de verificación de recursos.
Fuente elaboración propia

Involucrar a un gestor de presupuesto

Se involucra dentro del proceso de gestión de incidentes de TI a una persona del área administrativa para agilizar la entrega de requerimientos del equipo de TI, y esta manera acceder a los recursos para la restauración de los servicios de TI con eficacia y eficiencia.

Alineamiento entre el proceso y la herramienta de gestión de incidentes

El proceso tiene como complemento fundamental la herramienta OTRS que utiliza la entidad, para lo cual se solicitó al personal técnico de TI que configure algunas reglas para mejorar la comunicación entre los stakeholders. Se habilitaron los siguientes cambios:

- Notificaciones para los roles creados como stakeholders del proceso.
- Alertas para los involucrados de acuerdo con el rol.
- Adicionar el flujo de aprobación para acceder a recursos de TI

Ajuste en el registro sobre la base de datos del conocimiento

El proceso en estudio requiere que los incidentes resueltos guarden un histórico de las soluciones, para que a futuro puedan ser usados en otros casos similares, para lo cual se solicitó al equipo de configuración de la herramienta la activación del registro de soluciones en la base de datos. Esta configuración agiliza la resolución de los incidentes TI.

Capacitación e inducción post implementación de cambios

Las capacitaciones se llevaron a cabo con el propósito de involucrar al personal operativo de TI y las Gerencias involucradas en el alineamiento y entendimiento de las mejoras realizadas. La Tabla 18 indica el esquema de capacitaciones a los equipos involucrados:

Tabla 18
Capacitación e inducción de personal

Equipo	Horas
Help Desk	6
Equipos de Soporte Técnico	8
Gerencia TI y responsables	6

Fuente: Elaboración propia

3) Matriz RACI para el proceso

La mejora del modelo va de la mano con la parte de gestión del proceso, para lo cual se implementó la matriz RACI que permite identificar a los responsables del proceso TI y hacer el seguimiento continuo. La Tabla 19 muestra el detalle de los responsables.

Tabla 19
Matriz RACI propuesta

MATRIZ RACI Gestión de Incidentes							
Práctica Clave de Gobierno TI	Rol						
	Propietarios del Proceso de Negocio	Jefe de TI	Gestor de Servicios TI	Gestor de Incidentes	Técnico Nivel 1 y 2	Gestor de Presupuesto	Help Desk
DSS02.01 “Definir esquemas de clasificación de incidentes y peticiones de servicio”.	C		R	R	I		R
DSS02.02 “Registrar, clasificar y priorizar peticiones e incidentes”.	I		A	R	I		R
DSS02.03 “Verificar, aprobar y resolver peticiones de servicio”.	R	I	R	A		I	R
DSS02.04 “Investigar, diagnosticar y localizar incidentes”.	R	I	R	A	R	I	I/R
DSS02.05 “Resolver y recuperarse de incidentes”.	I	I	R	A	R	I	I/R
DSS02.06 “Cerrar peticiones de servicio e incidentes”.	I	I	A	I	C		R
DSS02.07 “Seguir el estado y emitir informes”.	I	I	A	R			I

“R”: Responsable “A”: Encargado “C”: Consultado “I”: Informado

Fuente: Elaboración propia

Las prácticas de gobierno TI para el proceso necesitan ser gestionadas por los actores definidos en la matriz. La Tabla 20 muestra los roles necesarios.

Tabla 20
Roles para identificar responsables en el proceso

Rol	Descripción
Propietarios del Proceso de Negocio	Directores, responsables de la entidad que necesitan tomar decisiones para la continuidad de los servicios relacionados a los procesos.
Jefe de TI	Es el responsable de TI que necesita estar involucrado en los procesos.
Gestor de Servicios TI	Es el encargado de la entrega de servicios de TI.
Gestor de Incidentes	Es el responsable del proceso, el cual orquesta el buen funcionamiento en la entrega del servicio.
Técnico Nivel 1 y 2	Son los encargados de resolver los incidentes de mayor complejidad.
Gestor de Presupuesto	Es la persona del área administrativa que permite agilizar los procesos de aprobación de requerimientos de recursos TI.
Help Desk	Es el primer punto de contacto entre el usuario y la mesa de ayuda o mesa de servicios. Equipo que atiende las soluciones que permiten dar la solución a un incidente lo más antes posible.

* Estos roles son exclusivos para la gestión del proceso de incidentes, no modifica la estructura del organigrama del área de TI. Es importante para la gestión y monitoreo del proceso de principio a fin.

Fuente: Elaboración propia

3.6.7.3 Evaluación Pos Implementación

La Tabla 21 muestra la información de la evaluación luego de la implementación:

Tabla 21
Resultados Pos Evaluación

Proceso de TI	Porcentaje	Evaluación
Gestión de Incidentes	89,63%	“F”: El proceso cumple con su objetivo ampliamente

El resultado obtenido de la evaluación será validado con la validación de hipótesis respectiva.

Fuente: Elaboración propia

3.6.8 Simulación

Luego de obtener los datos se procede a hacer simulación con la herramienta Bizagi Modeler, para ver el analizar el comportamiento de la muestra de incidentes en 30 días útiles, para los modelos “AS-IS” y ”TO-BE”.

3.6.8.1 Simulación de Escenario “AS-IS”

La información obtenida se ingresa a la herramienta de simulación Bizagi Modeler para obtener datos que puedan ser comparados con el nuevo proceso mejorado.

A continuación, se muestran los parámetros para la simulación del proceso “AS-IS” según requiere la herramienta Bizagi:

1) Validación de Proceso

A continuación, se muestran los valores según Tabla 22 para la cantidad de incidentes evaluados.

Tabla 22
Cantidad de incidentes TI para analizar “AS-IS”

Validación	Llegadas	Control
Número de llegadas	200	Validado por la herramienta.

Fuente: Parámetros de ingreso a la herramienta Bizagi, elaboración propia

2) Probabilidad

Se muestra las probabilidades ingresadas a la herramienta de simulación Tabla 23.

Tabla 23
Probabilidades de ocurrencia "AS-IS"

Compuerta	Probabilidad
¿Escalamiento necesario?	Si: 55% No: 45%
¿Incidente Solucionado?	Si: 40% No: 60%
Tipo de solución	Temporal: 65% Permanente: 35%
¿Resuelto?	Si: 40% No: 60%

Fuente: Parámetros de ingreso a la herramienta Bizagi

3) Análisis de Tiempo

En la Tabla 24 se muestran los tiempos que se utilizan para cada actividad.

Tabla 24
Distribución de tiempos "AS-IS"

Tarea de proceso	Tiempo (minutos) : Distribución uniforme
Registrar Incidente	10 - 15
Revisar Incidente	5 - 10
Gestionar Incidente	10 - 15
Clasificar Incidente	10 - 15
Gestionar Solución	15 - 150
Registrar Observaciones	20 - 25
Notificar usuario	15 - 20
Escalar de nivel	22 - 26
Revisar Acuerdo de Nivel de Servicio	3 - 7
Verificar Conformidad	24 - 36
Cerrar Incidente	22 - 26
Resolver Incidente	240- 280
Notificar a Área / Proveedor	40 - 50
Generar Informe de Solución	24 - 28

Fuente: Parámetros de ingreso a la herramienta Bizagi

4) Análisis de Recursos

En la Tabla 25 se muestran los recursos que participan en el proceso “As-Is” para la simulación.

Tabla 25
Recursos disponibles “AS-IS”

Recursos	Disponibilidad
Help Desk	1
Técnico Soporte nivel 1	1
Técnico Soporte nivel 2	1

Fuente: Parámetros de ingreso a la herramienta Bizagi

5) Análisis de Calendarios

Los calendarios ingresados son de acuerdo con el horario de atención, según Tabla 26

Tabla 26
Calendario para escenario “AS-IS”

Ítem	Parámetro	Observación
Calendario	8 horas diarias	Se considera 8 horas comenzando 9:00 a.m.
Patrón de recurrencia	Lunes a viernes	Se consideran días laborables
Rango de recurrencia	Finaliza en 200 ocurrencias en 30 días útiles	Según muestra obtenida

Fuente: Parámetros de ingreso a la herramienta Bizagi

3.6.8.2 Simulación de escenario “TO-BE”

A continuación, se ingresan los valores requeridos por el nuevo proceso mejorado a la herramienta Bizagi Modeler.

1) Validación de Proceso

El escenario “TO-BE” se somete a la misma cantidad de incidentes según Tabla 27.

Tabla 27
Cantidad de incidentes TI para analizar "TO-BE"

Validación	Llegadas	Control
Número de llegadas	200	Validado por la herramienta.

Fuente: Parámetros de ingreso a la herramienta Bizagi

2) Probabilidad

Las probabilidades para el presente escenario se muestran en la Tabla 28.

Tabla 28
Configuración de probabilidades "TO-BE"

Compuerta	Probabilidad
¿Escalamiento necesario?	Si: 30% No: 70%
¿Incidente Solucionado?	Si: 50% No: 50%
Tipo de solución	Permanente: 65% Temporal: 35%
¿Resuelto?	Si: 80% No: 20%
¿Genera Costo?	Si: 50% No: 50%
¿Existe Observación?	Si: 20% No: 80%

Fuente: Parámetros de ingreso a la herramienta Bizagi

3) Análisis de Tiempo

Los tiempos para el nuevo escenario se muestran en la Tabla 29.

Tabla 29
Distribución de tiempos por tareas "TO-BE"

Tarea de proceso TI	Tiempo (minutos): Distribución uniforme
Registrar Incidente	4 - 6
Revisar Incidente	10 - 15
Gestionar Incidente	10 - 15
Clasificar Incidente	10 - 15
Gestionar Solución	15 - 150
Registrar Observaciones	20 - 25
Notificar usuario	15 - 20
Escalar de nivel	20 - 24
Revisar Acuerdo de Nivel de Servicio	3 - 7
Verificar Conformidad	30 - 40
Cerrar Incidente	9 - 11
Aprobar Solicitud	15 - 20
Diagnosticar Incidente	60 - 80

Tarea de proceso TI	Tiempo (minutos): Distribución uniforme
Generar Informe de Solución	15 - 20
Solicitar Aprobación	15 – 20
Aplicar Solución	25 – 35
Verificar Solución	10 - 20
Verificar Recursos	10 - 15
Notificar a Equipo TI Responsable	15 - 20
Notificar Observación	15 - 20

Fuente: Parámetros de ingreso a la herramienta Bizagi

4) Análisis de Recursos

Los recursos necesarios para el nuevo escenario se muestran en la Tabla 30.

Tabla 30
Recursos disponibles “TO-BE”

Recursos	Disponibilidad
Help Desk	1
Técnico Soporte nivel 1	1
Técnico Soporte nivel 2	1
Gestor de Presupuesto	1

Fuente: Parámetros de ingreso a la herramienta Bizagi

5) Análisis de Calendarios

Los calendarios son los mismos del escenario previo según la Tabla 31.

Tabla 31
Calendario para escenario “TO-BE”

Ítem	Parámetro	Observación
Calendario	8 horas diarias	Se considera 8 horas comenzando 9:00 a.m.
Patrón de recurrencia	Lunes a viernes	Se consideran días laborables
Rango de recurrencia	Finaliza en 200 ocurrencias en 30 días útiles	Según muestra obtenidas

Fuente: Parámetros de ingreso a la herramienta Bizagi

IV. RESULTADOS

4.1 Resultados de la simulación

Los escenarios fueron sometidos a la misma cantidad de incidentes.

4.1.1 Resultados de la simulación del escenario “AS-IS”

1) Uso de recursos

Se muestra según Tabla 32, que el uso de personal técnico calificado es alto tal como arroja la simulación,

*Tabla 32
Utilización de recursos “AS-IS”*

Recurso	Uso
Help Desk	55,20%
Técnico de Nivel 1	51,76%
Técnico de Nivel 2	99,69%

Fuente: Obtenido de la simulación en Bizagi

2) Tiempos de resolución de los incidentes en la simulación “AS-IS”

Los tiempos de resolución se muestran en la Tabla 33, expresados en minutos.

*Tabla 33
Resultados de la simulación “AS-IS”*

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Gestión de Incidentes							
AS-IS	Proceso	72	200	697,13	37497,81	15168,53	4627968,84
Inicio	Evento de inicio	200					
¿Escalamiento necesario?	Compuerta	313	313				
Tipo de Solución	Compuerta	150	150				
¿Resuelto?	Compuerta	185	185				
Fin	Evento de Fin	72					
Registrar Incidente	Tarea	200	200	10,03	92,03	18,28	3656,54
Revisar Incidente	Tarea	313	313	6,21	3057,12	1165,56	364821,43
Gestionar Incidente	Tarea	165	165	10,98	3107,52	1401,67	231276,37

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Clasificar Incidente	Tarea	148	148	10,32	3088,22	1385,03	204984,00
Gestionar Solución	Tarea	313	313	19,80	3104,02	1681,84	526414,58
Registrar Observaciones	Tarea	176	176	20,00	3018,38	1700,50	299287,43
Notificar usuario	Tarea	185	185	15,20	2963,16	1576,78	291703,89
Escalar de nivel	Tarea	176	176	22,91	3038,59	1591,92	280178,18
Revisar Acuerdo de Nivel de Servicio	Tarea	148	148	3,39	2980,79	1548,46	229172,18
Verificar Conformidad	Tarea	185	185	24,06	98,87	38,39	7101,62
Cerrar Incidente	Tarea	72	72	23,32	3050,32	1483,28	106796,07
Resolver Incidente	Tarea	150	151	243,72	22547,09	9593,45	1439017,70
Notificar a Área/ Proveedor	Tarea	48	48	40,69	22290,88	7943,03	381265,57
Generar Informe de Solución	Tarea	48	48	25,49	20103,20	5464,44	262293,26
¿Incidente Solucionado?	Compuerta	313	313				

Fuente: Obtenido de la simulación en Bizagi

3) La simulación “AS-IS” entrega los siguientes datos:

- Se completaron 72 incidentes de los 200 registrados en la simulación, entregando 36% de eficiencia en la resolución de los incidentes TI en los 30 días utilizados para la simulación, debajo de lo requerido para el cumplimiento del objetivo como proceso de TI.
- El tiempo promedio para la resolución de los 72 incidentes TI completados es de 210.67 minutos. Calculado a partir del tiempo promedio total entre la cantidad de incidentes completados. De acuerdo con el nivel de acuerdo de servicios para la resolución de incidentes los tiempos están por encima de lo establecido.

- El número de escalamientos desde el primer punto de contacto es de 148 de los 200 registrados correctamente. Este valor es alto y genera sobrecarga de trabajo e incidentes no resueltos en los tiempos establecidos. Esto representa un 74% de incidentes escalados que es un índice alto para un proceso que requiere entregar soluciones rápidas en el menor tiempo posible.
- Las soluciones temporales generadas del proceso son 48 que es un índice alto debido a que eleva el uso de recursos TI y personal calificado.
- El número de soluciones realizadas por técnicos de nivel superior fueron de 150 dentro del periodo de simulación, mostrando un alto índice de uso del personal calificado. Esto a consecuencia de autorizaciones requeridas para acceder a recursos de TI para la resolución de incidentes.

4.1.2 Resultados de la simulación del escenario “TO-BE”

1) Uso de recursos

En la Tabla 34, se muestra una reducción considerable en el uso de recursos de nivel superior en la simulación.

Tabla 34
Uso de recursos “TO-BE”

Recurso	Uso
Help Desk	97,91%
Técnico de Nivel 1	96,03%
Técnico de Nivel 2	52,46%
Gestor de Presupuesto	11,56%

Fuente: Obtenido de la simulación en Bizagi

2) Tiempos de resolución de los incidentes en la simulación “TO-BE”

Los tiempos del nuevo escenario se muestran en la Tabla 35.

Tabla 35
Resultados de la simulación "TO-BE"

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Gestión de Incidentes							
TO-BE	Proceso	200	200	112,89	9218,63	4282,73	856545,46
¿Escalamiento necesario?	Compu	232	232				
¿Incidente Solucionado?	erta	232	232				
Fin	Evento de Fin	200					
¿Resuelto?	Compu	232	232				
¿Genera Costo?	erta	38	38				
Solicitar Aprobación	Tarea	24	24	19,88	251,44	87,91	2109,83
Aplicar Solución	Tarea	38	38	25,44	286,97	76,04	2889,45
Tipo de Solución	Compu	38	38				
Verificar Solución	erta	38	38				
Verificar Recursos	Tarea	232	232	21,64	1012,57	488,82	113406,06
Revisar Solicitud	Tarea	38	38	10,05	261,51	77,46	2943,42
Notificar Observación	Tarea	24	24	25,88	49,45	35,05	841,18
¿Existe Observación?	Tarea	4	4	15,50	20,01	18,29	73,14
Aprobar Solicitud	Compu	24	24				
Registrar Incidente	erta	24	24				
Revisar Incidente	Tarea	20	20	19,89	58,50	33,35	666,95
Gestionar Incidente	Tarea	200	200	4,25	1167,10	449,50	89900,79
Clasificar Incidente	Tarea	232	232	12,29	947,98	405,47	94068,02
Gestionar Solución	Tarea	166	166	13,37	1185,89	566,47	94034,83
Revisar Acuerdo de Nivel de Servicio	Tarea	66	66	11,16	962,48	474,10	31290,34
Escalar nivel	Tarea	66	66	42,91	1041,48	561,65	37068,89
Notificar usuario	Tarea	66	66	14,45	1001,38	474,33	31305,65
	Tarea	38	38	57,97	975,37	569,58	21643,86
	Tarea	232	232	16,61	1002,51	490,22	113730,14

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Verificar Conformidad	Tarea	232	232	31,45	1170,42	515,04	119488,16
Cerrar Incidente	Tarea	200	200	9,14	1009,30	471,09	94217,47
Diagnosticar Incidente	Tarea	38	38	68,45	301,58	116,34	4421,03
Notificar a Equipo TI Responsable	Tarea	6	6	12,61	113,56	46,51	279,09
Generar Informe de Solución	Tarea	38	38	15,09	234,85	57,03	2167,17
Inicio	Evento de inicio	200					

Fuente: Obtenido de la simulación en Bizagi

3) La simulación “TO-BE” entrega los siguientes datos:

- Se atendieron los 200 incidentes registrados, demostrando que el proceso de TI mejorado cumple con su objetivo.
- El tiempo promedio de resolución de incidentes es de 22 minutos para los 200 incidentes de TI atendidos.
- Los incidentes escalados fueron 66, mostrando una disminución notable respecto al proceso anterior.
- Las soluciones temporales aplicadas fueron 6, existe una disminución considerable, reflejándose en el incremento de soluciones permanentes.
- Las atenciones por técnicos de nivel superior fueron 38, mostrando una considerable disminución respecto al proceso anterior.

La simulación del escenario “TO-BE” muestra ventajas en cuanto a tiempos lo cual es indicador válido para ser contrastado con los valores obtenidos de la aplicación de los cambios.

4.2 Resultados de la implementación

Para los resultados se consideró lo siguiente:

- 1) Se realiza la comparación de los 2 grupos de muestras de 200 incidentes de TI para cada uno, que son analizados en un periodo máximo de 30 días respectivamente. Los resultados se muestran en la Tabla 36.
- 2) El periodo de para obtener las muestras pos-implementación fueron desde la quincena de noviembre hasta final de diciembre del 2018.
- 3) El análisis estadístico es para muestras independientes
- 4) Nivel de confianza de 95%
- 5) Se utiliza la prueba *t* student para muestras independientes y varianzas distintas
- 6) Herramientas para el cálculo estadístico: SPSS v.23 y Excel.

Tabla 36
Resultados de los grupos de muestras pre y pos-implementación

#	I1: Número de escalamientos desde el primer punto de atención		I2: Tiempo promedio de reposición de servicios TI. (minutos)		I3: Número de incidentes resueltos por métodos TI conocidos		I4: Número de Soluciones TI temporales aplicadas		I5: Número de Incidentes TI resueltos por Técnicos de Nivel Superior	
	Pre Prueba	Pos Prueba	Pre Prueba	Pos Prueba	Pre Prueba	Pos Prueba	Pre Prueba	Pos Prueba	Pre Prueba	Pos Prueba
1	8	5	245,40	34,40	20	55	40	10	35	12
2	2	0	185,70	30,50	25	51	38	8	22	4
3	6	3	242,10	33,50	14	61	48	5	32	5
4	10	4	150,30	31,10	17	60	32	7	30	9
5	5	3	154,40	32,50	15	84	45	8	25	10
6	6	2	157,10	31,40	21	67	31	6	24	11
7	7	2	245,30	23,70	23	82	33	9	34	12
8	3	1	250,00	23,40	11	69	41	6	25	7
9	2	2	158,10	37,40	14	58	29	4	26	6
10	0	1	245,40	33,60	14	72	45	5	30	8
11	1	2	261,40	30,00	16	76	28	4	31	9
12	6	2	312,40	24,40	27	78	30	8	27	5
13	8	4	224,40	31,60	28	83	34	7	28	8
14	4	3	214,70	34,00	20	71	44	6	33	7
15	7	6	231,10	25,40	13	69	40	9	29	10
16	9	3	180,10	22,40	18	73	43	10	31	11
17	11	4	301,00	30,40	24	54	31	4	30	7
18	3	3	214,00	25,00	16	67	35	7	22	6
19	6	2	128,00	20,10	13	69	36	6	23	8
20	7	4	345,00	21,40	18	72	41	8	25	9
21	8	2	184,30	20,10	29	78	37	9	28	8
22	5	3	241,60	38,40	13	76	38	4	29	12
23	5	2	241,00	28,20	18	59	45	7	30	4
24	8	3	129,00	25,40	16	74	32	10	31	6
25	12	5	128,30	25,70	22	73	29	9	35	11

I1: Número de escalamientos desde el primer punto de atención		I2: Tiempo promedio de reposición de servicios TI. (minutos)		I3: Número de incidentes resueltos por métodos TI conocidos		I4: Número de Soluciones TI temporales aplicadas		I5: Número de Incidentes TI resueltos por Técnicos de Nivel Superior		
26	3	3	136,00	24,70	23	72	28	8	25	8
27	6	3	168,40	29,20	12	76	34	5	29	5
28	5	2	118,00	24,40	17	78	30	6	26	6
29	7	4	147,00	25,40	18	77	33	8	30	10
30	4	3	178,80	24,20	28	57	42	7	33	12

Fuente: Elaboración propias

Se muestra una instancia de cada uno de los indicadores pre y posprueba, tomando de ejemplo el comportamiento en un día:

1) I1: Número de escalamientos desde el primer punto de atención

Tabla 37

Instancia para analizar el primer indicador

Indicador	Pre	Pos	Interpretación del resultado
Escalamiento de incidentes	8	5	Disminución de 3 escalamientos en el primer día pos-implementación, mostrando una mejora considerable,

Fuente: Elaboración propia

2) I2: Tiempo promedio de reposición de servicios TI en minutos

Tabla 38

Instancia para analizar el segundo indicador

Indicador	Pre	Pos	Interpretación del resultado
Reposición de Servicio TI	245,5	34,40	Promedio de disminución de tiempos en minutos para reponer un servicio de TI, En esta muestra la disminución es de 211 minutos,

Fuente: Elaboración propia

3) I3: Número de incidentes resueltos por métodos TI conocidos

Tabla 39

Instancia para analizar el tercer indicador

Indicador	Pre	Pos	Interpretación del resultado
Uso de métodos conocidos para resolver incidentes TI	20	55	Se utilizaron 35 métodos mostrando un incremento considerable en su uso,

Fuente: Elaboración propia

4) I4: Número de Soluciones TI temporales aplicadas

Tabla 40

Instancia para analizar el cuarto indicador

Indicador	Pre	Pos	Interpretación del resultado
Soluciones temporales para solución de incidentes TI	40	10	Disminuyó considerablemente lo cual se refleja en la disminución de uso de recursos,

Fuente: Elaboración propia

5) I5: Número de Incidentes TI resueltos por Técnicos de Nivel Superior

Tabla 41

Instancia para analizar el quinto indicador

Indicador	Pre	Pos	Interpretación del resultado
Incidentes TI resueltos por técnicos de nivel superior	35	12	Disminución considerable, mostrando que los incidentes pueden ser resueltos en su mayoría desde el primer punto de contacto,

Fuente: Elaboración propia

4.3 Pruebas de Normalidad

Se realiza la prueba de normalidad para la comparación de los 2 grupos de muestras en 30 días bajo la prueba de Shapiro-Wilk, El análisis es para muestras independientes con varianzas distintas, El respectivo análisis es apoyado bajo la herramienta SPSS.

Donde:

- P valor: Valor de significancia estadística.
- α (alfa): Nivel de riesgo (0.05)

1) Análisis para los escalamientos desde el primer punto de atención

Se muestran los resultados obtenidos de las pruebas estadísticas para verificar la distribución normal de los datos obtenidos.

Resultados de la prueba Shapiro-Wilk para la prueba de normalidad

Tabla 42
Resultados estadísticos de normalidad primer indicador

		Shapiro-Wilk	
		Muestra	Sig. (p valor)
Escalamientos	Preprueba	,985	,929
	Posprueba	,943	,109

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

Se muestra el criterio para analizar la distribución de las muestras

Tabla 43
Análisis de la prueba de normalidad para el primer indicador

Criterio para determinar normalidad	
-------------------------------------	--

P valor \Rightarrow 0,05 (α) alfa: Proviene de una distribución normal

P valor $<$ 0,05 (α) alfa: No provienen de una distribución normal

Resultados:

P valor (preprueba) = 0,929 $>$ 0,05

P valor (posprueba) = 0,109 $>$ 0,05

Conclusión:

Ambos grupos provienen de una distribución normal,

Fuente: Elaboración propia

2) Análisis para los tiempos promedio de reposición de servicios TI

Tabla 44
Resultados estadísticos de normalidad segundo indicador

		Shapiro-Wilk	
		Muestra	Sig. (p valor)
Tiempo de Reposición de Servicio TI	Preprueba	0,944	,120
	Posprueba	0,954	,213

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

Se muestra el criterio para analizar la distribución de las muestras

Tabla 45

Análisis de la prueba de normalidad para el segundo indicador

Criterio para determinar normalidad	
$P \Rightarrow 0,05$ (α) alfa:	Proviene de una distribución normal
$P < 0,05$ (α) alfa:	No provienen de una distribución normal
Resultados:	
P valor (preprueba) = 0,120	> 0,05
P valor (posprueba) = 0,213	> 0,05
Conclusión:	
Ambos grupos provienen de una distribución normal,	

Fuente: Elaboración propia

3) Número de incidentes resueltos por métodos conocidos

Tabla 46

Resultados estadísticos de normalidad tercer indicador

	Muestra	Shapiro-Wilk	
		Estadístico	Sig. (p valor)
Métodos conocidos	Preprueba	,939	,085
	Posprueba	,944	,118

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

Se muestra el criterio para analizar la distribución de las muestras

Tabla 47

Análisis de la prueba de normalidad para el tercer indicador

Criterio para determinar normalidad	
$P \Rightarrow 0,05$ (α) alfa	Proviene de una distribución normal
$P < 0,05$ (α) alfa	No provienen de una distribución normal
Resultados:	
P valor (preprueba) = ,085	> 0,05
P valor (posprueba) = ,118	> 0,05
Conclusión:	
Ambos grupos provienen de una distribución normal,	

Fuente: Elaboración propia

4) Número de Soluciones temporales utilizadas

Tabla 48
Resultados estadísticos de normalidad cuarto indicador

		Shapiro-Wilk	
Muestra		Estadístico	Sig. (p valor)
Solución	Preprueba	,941	,097
Temporal	Posprueba	,939	,086

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

Se muestra el criterio para analizar la distribución de las muestras

Tabla 49
Análisis de la prueba de normalidad para el cuarto indicador

Criterio para determinar normalidad	
-------------------------------------	--

P \geq 0,05 (α) alfa Proviene de una distribución normal

P < 0,05 (α) alfa No provienen de una distribución normal

Resultados:

P valor (preprueba) = ,097 > 0,05

P valor (posprueba) = ,086 > 0,05

Conclusión:

Ambos grupos provienen de una distribución normal,

Fuente: Elaboración propia

5) Número de Incidentes resueltos por Técnicos de Nivel Superior

Tabla 50
Resultados estadísticos de normalidad quinto indicador

		Shapiro-Wilk	
Muestra		Estadístico	Sig. (p valor)
Técnicos	Preprueba	,964	,393
Nivel Superior	Posprueba	,943	,111

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

Se muestra el criterio para analizar la distribución de las muestras

Tabla 51
Análisis de la prueba de normalidad para el quinto indicador

Criterio para determinar normalidad	
$P \geq 0,05$ (α) alfa	Proviene de una distribución normal
$P < 0,05$ (α) alfa	No provienen de una distribución normal
Resultados:	
P valor (preprueba) = 0,39 > 0,05	
P valor (posprueba) = 0,11 > 0,05	
Conclusión:	
Ambos grupos provienen de una distribución normal,	

Fuente: Elaboración propia

4.4 Contrastación de Hipótesis

Se realiza la comparación de los 2 grupos de muestras para analizar los resultados obtenidos, con la finalidad de probar las hipótesis planteadas para las muestras independientes con varianzas desiguales, el análisis de las muestras es hecha con la herramienta SPSS.

Las hipótesis son validadas bajo las pruebas estadísticas requeridas para los grupos pre y posprueba que muestran una distribución normal,

- 1) Contrastación de hipótesis para el número de escalamientos desde el primer punto de atención, los resultados de se muestran en la Tabla 52.

Tabla 52

Resultados del primer indicador para 2 muestras independientes y varianzas desiguales

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias				95% de intervalo de confianza de la diferencia		
		F	Significancia, (var)	t	gl	Significancia, bilateral (p valor)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
Escalamientos	Se asumen varianzas iguales			5,13	58	,00	2,93	,57	1,79	4,08
	No se asumen varianzas iguales	12,94	,001	5,13	48,17	,00	2,93	,57	1,79	4,09

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

Los resultados que arroja la herramienta SPSS permiten hacer el siguiente análisis para los 2 grupos de muestras, según se indica en la Tabla 53.

Tabla 53

Análisis de los resultados para el primer indicador

Decisión estadística para las muestras independientes y varianzas desiguales

H1: Los escalamientos posprueba son menores a los escalamientos de preprueba

H0: Los escalamientos posprueba son mayores a los de preprueba

Ha: Los escalamientos posprueba son menores a los escalamientos de preprueba

P valor $\leq 0,05$ (α) alfa Se rechaza la hipótesis nula (H0)

P valor $> 0,05$ (α) alfa Se rechaza la hipótesis principal (H1)

Resultados:

Significancia Bilateral: P valor = 0,00 $\leq 0,05$ (alfa)

Conclusión:

Salvo que P (0,00) es menor que alfa (0,05), se rechaza hipótesis nula(H0), por lo tanto, se acepta la hipótesis principal (H1)

Fuente: Elaboración propia

Se demuestra que los escalamientos desde el nivel de primer contacto disminuyen luego de los cambios realizados en el proceso TI, Aceptándose la hipótesis principal indicando que existen mejoras significativas.

De la Tabla 54 se observa:

Tabla 54
Estadísticas de la comparación de grupos para el primer indicador

	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Escalamientos	Preprueba	30	5,80	2,858	,522
	Posprueba	30	2,87	1,279	,234

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

Los escalamientos en promedio disminuyeron de 5,8 a 2,87, mostrando una disminución de 51%, dando muestra de que el equipo Help Desk mejoró considerablemente su capacidad de resolver incidentes de manera efectiva y eficiente.

2) Contrastación de hipótesis para el Tiempo Promedio de reposición de servicio TI (minutos)

La reposición del servicio es un factor importante, la Tabla 55 muestra los resultados.

Tabla 55

Resultados del segundo indicador para 2 muestras independientes y varianzas desiguales

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Significancia, (var)	t	gl	Significancia bilateral (p valor)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior	
Reposición de Servicio	Se asumen varianzas iguales			16,15	58	,00	175,88	10,89	154,08	197,68
	TI No se asumen varianzas iguales	69,65	,00	16,15	24,41	,00	175,88	10,89	153,62	198,14

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

Los resultados entregados por la herramienta SPSS permiten hacer el siguiente análisis para los 2 grupos de muestras según Tabla 56.

Tabla 56

Análisis de los resultados para el segundo indicador

Decisión estadística para las muestras independientes y varianzas desiguales

H1: Los tiempos de reposición de servicio posprueba son menores a los de preprueba

H0: Los tiempos de reposición preprueba son mayores a los de posprueba

Ha: Los tiempos de reposición de servicio post prueba son menores a los de preprueba

$P \leq 0,05(\alpha)$ alfa Se rechaza la hipótesis nula (H0)

$P > 0,05 (\alpha)$ alfa Se rechaza la hipótesis principal (H1)

Resultados:

Significancia Bilateral: P (valor) = 0,00 \leq 0,05 (alfa)

Conclusión:

Decisión estadística para las muestras independientes y varianzas desiguales

Salvo que $P(0,00)$ es menor que alfa (0,05), se rechaza hipótesis nula (H_0), por lo tanto, se acepta la hipótesis principal (H_1)

Fuente: Elaboración propia

Se demuestra que los tiempos de reposición de servicios TI disminuyen luego de los cambios realizados en el proceso TI, Aceptándose la hipótesis principal indicando que existen mejoras significativas,

En la Tabla 57 se muestra los siguientes resultados:

Tabla 57
Estadísticas de la comparación de grupos para el segundo indicador

	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Reposición de Servicio (min)	Preprueba	30	203,94	59,43	10,85
	Posprueba	30	28,06	5,02	,92

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

Los tiempos de reposición de servicio en promedio pasaron de 203,94 a 28,06 minutos, disminuyendo en un 86%, mostrando una mejora considerable y cumpliendo con los acuerdos de nivel de servicios que brinda la entidad a sus usuarios.

3) Número de incidentes resueltos por métodos conocidos.

El uso de métodos conocidos indica que los equipos de trabajo están utilizando el conocimiento previo para resolver incidentes de TI. El detalle de los resultados se muestra en la Tabla 58.

Tabla 58

Resultados SPSS del tercer indicador para 2 muestras independientes y varianzas desiguales

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
Métodos conocidos		F	Significancia, (var)	t	gl	Significancia bilateral (p valor)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Métodos conocidos	Se asumen varianzas iguales			-27,71	58	,00	-50,93	1,91	-54,75	-47,12
	No se asumen varianzas iguales	8,04	,01	-27,71	46,22	,00	-50,93	1,91	-54,77	-47,10

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

Los resultados entregados por la herramienta SPSS permiten hacer el siguiente análisis para los 2 grupos de muestras según Tabla 59.

Tabla 59

Análisis de los resultados para el tercer indicador

Decisión estadística para las muestras independientes y varianzas desiguales

H1: Los métodos conocidos usados en la posprueba son mayores a los de preprueba

H0: El uso de métodos conocidos en la posprueba son menores a los de preprueba

Ha: Los métodos conocidos usados en la posprueba son mayores a los de preprueba

$P \leq 0,05$ (α) alfa Se rechaza la hipótesis nula (H0)

$P > 0,05$ (α) alfa Se rechaza la hipótesis principal (H1)

Resultados:

Significancia Bilateral: P (valor) = 0,00 $\leq 0,05$ (alfa)

Conclusión:

Decisión estadística para las muestras independientes y varianzas desiguales

Salvo que $P(0,00)$ es menor que alfa (0,05), se rechaza hipótesis nula (H_0), por lo tanto, se acepta la hipótesis principal (H_1)

Fuente: Elaboración propia

El uso de métodos conocidos aumentó de manera considerable, como se muestra a continuación, esto indica que el proceso TI muestra mejoras considerables respecto a su estado previo. La Tabla 60 muestra el detalle estadístico.

Tabla 60
Estadísticas de la comparación de grupos para el tercer indicador

	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Uso de	Preprueba	30	18,77	5,2	,95
Métodos conocidos	Posprueba	30	69,70	9,1	1,65

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

El número de métodos conocidos para dar solución a los incidentes aumentó en promedio de 18,77 a 69,70, determinando que el uso de estos métodos está siendo aprovechado para dar solución a los incidentes con mayor rapidez y disminuyendo la carga de los equipos técnicos especializados,

4) Número de Soluciones Temporales utilizadas

Las soluciones temporales son salidas de emergencia para casos que sean inevitables, el propósito es encontrar una solución definitiva que permita la no recurrencia de incidentes que requieran soluciones temporales de manera constante. La Tabla 61 muestra el detalle estadístico.

Tabla 61

Resultados del cuarto indicador para 2 muestras independientes y varianzas desiguales

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias				95% de intervalo de confianza de la diferencia		
		F	Significancia, (var)	t	gl	Significancia bilateral (p valor)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
Soluciones Temporales	Se asumen varianzas iguales	43,69	,00	25,78	58	,00	29,40	1,14	27,12	31,68
	No se asumen varianzas iguales			25,78	34,69	,00	29,40	1,14	27,08	31,72

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

Los resultados entregados por la herramienta SPSS permiten hacer el siguiente análisis para los 2 grupos de muestras en la Tabla 62.

Tabla 62

Análisis de los resultados para el cuarto indicador

Decisión estadística para las muestras independientes y varianzas desiguales	
H1:	Las soluciones temporales utilizadas en la posprueba son mayores a las de preprueba
H0:	Las soluciones temporales utilizadas en la posprueba son menores a las de preprueba
Ha:	Las soluciones temporales utilizadas en la posprueba son mayores a las de preprueba
P ≤ 0,05 (α) alfa	Se rechaza la hipótesis nula (H0)
P > 0,05 (α) alfa	Se rechaza la hipótesis principal(H1)
Resultados:	
Significancia Bilateral: P (valor) = 0,00 ≤ 0,05 (alfa)	

Decisión estadística para las muestras independientes y varianzas desiguales

Conclusión:

Salvo que $P(0,00)$ es menor que alfa (0,05), se rechaza hipótesis nula(H_0), por lo tanto, se acepta la hipótesis principal (H_1)

Fuente: Elaboración propia

El uso de métodos conocidos aumentó de manera considerable, como se muestra en la Tabla 63

Tabla 63

Estadísticas de la comparación de grupos para el cuarto indicador

	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Soluciones	Preprueba	30	36,40	5,96	1,09
Temporales	Posprueba	30	7,00	1,86	,34

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

El número de soluciones temporales utilizadas para dar solución a los incidentes pasó de 36,40 a 7,00, mostrando una disminución considerable, obteniendo una disminución del 80% del costo de recursos que se genera para este tipo de soluciones brindadas por el equipo de técnicos de nivel 2.

5) Número de Incidentes resueltos por Técnicos de Nivel Superior

Los técnicos de nivel superior tienen funciones específicas para la resolución de incidentes que requieren de mayor tiempo en muchos casos, por lo cual una disminución de escalamientos hacia ellos le permitirá dedicar un tiempo óptimo a cada incidente de mayor complejidad. La Tabla 64 muestra los resultados estadísticos.

Tabla 64

Resultados SPSS del quinto indicador para 2 muestras independientes y varianzas desiguales

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Significancia, (var)	t	gl	Significancia bilateral (p valor)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
Técnicos Nivel Superior	Se asumen varianzas iguales	4,75	,03	24,99	58	,00	20,40	,82	18,77	22,03
	No se asumen varianzas iguales			24,99	51,03	,00	20,40	,82	18,76	22,04

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

Los resultados entregados por la herramienta SPSS permiten hacer el siguiente análisis mostrado en la Tabla 65 para los 2 grupos de muestras

Tabla 65

Análisis de los resultados para el quinto indicador

Decisión estadística para las muestras independientes y varianzas desiguales

H1: Los incidentes resueltos por técnicos de nivel superior en la posprueba son menores a los de preprueba

H0: Los incidentes resueltos por técnicos de nivel superior en la posprueba son mayores a los de preprueba

Ha: Los incidentes resueltos por técnicos de nivel superior en la posprueba son menores a los de preprueba

$P \leq 0,05 (\alpha)$ Se rechaza la hipótesis nula (H_0)

$P > 0,05 (\alpha)$ Se rechaza la hipótesis principal (H_1)

Resultados:

$P (\text{valor}) = 0,00 \leq 0,05 (\text{alfa})$

Decisión estadística para las muestras independientes y varianzas desiguales

Conclusión:

Salvo que $P(0,00)$ es menor que alfa $(0,05)$, se rechaza hipótesis nula (H_0), por lo tanto, se acepta la hipótesis principal (H_1)

Fuente: Elaboración propia

Las soluciones de incidentes TI por parte de los técnicos de nivel superior disminuyeron de manera considerable, como se muestra en la Tabla 66.

Tabla 66

Estadísticas de la comparación de grupos para el quinto indicador

	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Técnicos de Nivel Superior	Preprueba	30	28,60	3,70	,68
	Posprueba	30	8,20	2,51	,46

Fuente: Resultados obtenidos de SPSS

El número de atenciones por parte de los técnicos de nivel superior muestran que en promedio disminuyeron de 28,6 a 8,2 atenciones en promedio, volviendo a los niveles aceptables de atención.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. La disminución de escalamientos desde el primer nivel de soporte en un 51% indica una mejora en la atención en la resolución de incidentes, como también el mejor aprovechamiento de las soluciones conocidas para incidentes ya resueltos con anterioridad, Los escalamientos necesitan darse solo cuando el nivel del incidente es de alto a crítico y requiere un mayor nivel de conocimiento técnico.
2. Por otra parte, respecto a la disminución del promedio de atención en un 86,24% se logra cumplir los niveles de acuerdo para la atención de incidentes TI, estando dentro de los tiempos establecidos, cumpliendo con el objetivo de reponer los servicios de TI en el menor tiempo posible.
3. El aumento en el uso de soluciones conocidas en un 50,93% responde a un mejor registro de soluciones en los niveles técnicos, y su respectiva inducción al equipo de “Help Desk” lográndose un mayor involucramiento entre los diversos equipos del proceso de Gestión de incidentes TI.
4. La disminución de las soluciones temporales en un 80,77% indica que se están encontrando soluciones definitivas lo que genera una optimización respecto al costo de la implementación de las soluciones temporales que se ven reflejado en asesorías técnicas, componentes de infraestructura, capacitación y soporte de proveedores externos.

5. Una disminución en promedio de 71,33% en la resolución de incidentes por parte de los equipos de nivel superior se traduce en la optimización del tiempo del personal calificado.

6. El proceso alcanza una evaluación de 89,63% cumpliendo con la meta de superar el 85% y cumpliendo su objetivo como proceso, La evaluación en la mejora en las prácticas de Gobierno TI arrojan este valor que denota un amplio manejo del proceso.

VI. CONCLUSIONES

1. El presente trabajo de investigación consiguió alinear el proceso de Gestión de Incidentes TI con sus herramientas asociadas, personal y áreas involucradas, lo que permitió entregar a los usuarios una mejora en los servicios TI, Los indicadores del proceso permitirán saber si existe variación en el tiempo ante próximos incrementos en los servicios.
2. La mejora en el proceso de Gestión de Incidente involucró un cambio en la organización respecto a las responsabilidades del equipo involucrado de TI y no TI, los cambios siempre cuestan en toda organización y más aún si este muestra una rotación de personal constantemente por diversos factores coyunturales.
3. Utilizar las mejores prácticas en la mejora de procesos permite tener un mayor rango de posibilidades de encontrar soluciones para diversas soluciones heterogéneas que se presentan en las diversas organizaciones, la DRELP dio un gran paso en la entrega eficiente de sus servicios de TI a sus usuarios.

VII. RECOMENDACIONES

1. El alineamiento del proceso con las herramientas del TI y el personal son importantes por lo que se recomienda hacer una inducción sobre el proceso de Gestión de Incidentes al personal nuevo del área de TI para no crear retrasos en la atención y disminuir la curva de aprendizaje,
2. Se recomienda continuar con la mejora o implementación de los demás procesos críticos de TI para que los servicios que se entregan sean de calidad, Los cambios tecnológicos traen soluciones nuevas sin embargo requieren alinearse a las necesidades del negocio de una manera estructurada,
3. Se recomienda continuar con la aplicación de buenas prácticas de TI esto requiere un cambio en la cultura de la organización, todo cambio siempre causará diversas reacciones sin embargo la entidad requiere comprometer a su personal de TI,

VIII. REFERENCIAS

- Alberti, H. G. (2014). *Marco de Gobernanza de TI para empresas PyMEs - SMEsITGF*. Tesis para optar por el grado de doctor en la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Azael, N. F. (2016). *Modelo de Gobierno De TI para la Gestión De La Empresa Saitel Matriz Ibarra*. Tesis para optar al grado de magíster, Ambato.
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Barcelona: La Muralla.
- Bunge, M. (1981). *La Investigación Científica*. Barcelona: Ariel.
- Business Process Model and Notation. (2018). *BPM Glossary*. Obtenido de BPMN.ORG: <https://www.businessprocessglossary.com/12878/business-process-model-and-notation-bpmn>
- CCTI Soluciones Tecnológicas. (15 de 01 de 2016). *Catalizador (facilitador)*. Obtenido de [http://novapixel.org/wiki/index.php/Catalizador_\(facilitador\)](http://novapixel.org/wiki/index.php/Catalizador_(facilitador))
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2019). *Naciones Unidas CEPAL*. Obtenido de Indicadores de Gobierno Electrónico: <https://www.cepal.org/es>
- Dirección Regional de Educación Lima Provincias. (2019a). *DRELP*. Obtenido de <http://www.drelp.gob.pe>
- Dirección Regional De Educación Lima Provincias. (2019b). *Objetivos de la DRELP*. Huacho. Obtenido de <http://www.drelp.gob.pe>
- Dirección Regional de Educación Lima-Provincias. (2017). *Manual de organización y funciones de la DRELP*. Lima.
- Gómez, C. (mayo de 2012). *Gobierno Corporativo, Gobierno de las TI y la evolución de Cobit 4.1 y 5.0*. Informe Académico, Caldas. Obtenido de <https://gissicolombia.files.wordpress.com/2012/05/gobierno-corporativo-gobierno-de-las-ti-y-la-evolucion3b3n-de-cobit-4-1-a-cobit-5-0.pdf>
- Gómez, C. H. (s.f.). *Gobierno Corporativo, Gobierno de las TI y la evolución de las Cobit 4.1 y 5*. Caldas, c.
- Gómez, J. (febrero de 2016). *¿Qué es una matriz RACI y cómo usarla?* Obtenido de <http://www.laboratorioti.com/2016/02/22/ticcionario-una-matriz-raci-usarla/>
- Góñaz, N. T. (2017). *Evaluación del nivel de capacidad de los procesos de TI, mediante el marco de referencia COBIT PAM, en el departamento de Tecnología de la Información de la Cooperativa de Ahorro y Crédito León XIII de Trujillo*. Tesis para optar al grado de ingeniero de sistemas, Universidad Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque.
- Hoces, D. E. (2014). *Diseño de un modelo de gobierno de ti con enfoque de seguridad de información para empresas prestadoras de servicios de salud bajo la óptica de COBIT 5*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Innovaxiones. (18 de 02 de 2019). *Descubre ITIL 4 en 10 pasos*. Obtenido de <https://www.innovaxiones.com/blog/conoce-oficialmente-til-4-en-10-pasos>
- ISACA. (2012). *Un Marco de Negocio para el Gobierno y la Gestión de las TI de la Empresa*. Rolling Meadows, IL 60008 USA: ISACA.

- ISACA. (2012). *Un Marco de Negocio para el Gobierno y la Gestión de las TI de la Empresa*. Rolling Meadows, IL 60008 USA, EE.UU.: ISACA. Obtenido de www.isaca.org
- ISACA. (2012a). *Un marco de negocio para el Gobierno y la Gestión de las TI de la Empresa*. Rolling Meadows, U.S.A.
- ISACA. (2018). COBIT® 2019 Framework: Governance And Management Objectives. U.S.A.
- ISACA-PAM. (2012). *Modelo de Evaluación de Procesos (PAM): Usando COBIT® 5*. ISACA.
- ITIL v3.0. (2011). *Mejora continua*. Londres: OGC.
- Kolthof, A. A. (2008). *Gestión De Servicios TI Basado En ITIL V3*. Londres: Van Haren Publishing.
- Manavi, H. J. (2015). *Diseño de un modelo de gobierno de ti utilizando el marco de trabajo de COBIT 5 con enfoque en seguridad de la información. Caso de estudio: una empresa privada administradora de fondo de pensiones*. Tesis para optar al grado de ingeniero informático, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Normas Legales El Peruano. (12 de 06 de 2002). Aprueban el Reglamento de Organización y Funciones de las Direcciones Regionales de Educación. *Normas Legales*, pág. 224475.
- OpenWebinars. (17 de 05 de 2016). *¿Qué es la Metodología Agile?* Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-la-metodologia-agile/>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2017). *Estrategia Nacional De Datos Gubernamentales Del Perú Y Modelo Nacional De Datos Gubernamentales*. Lima, Perú. Obtenido de <http://sgp.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2017/05/Modelo-y-Estrategia-DAG-del-Peru.pdf>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2019). *Servicios Digitales*. (S. d. Digital, Editor) Obtenido de https://www.gobiernodigital.gob.pe/servicios_digitales/servicios_digitales.asp
- Sampieri, H. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Secretaría de Gestión Pública. (2018). *Gobierno Abierto*. Obtenido de <http://sgp.pcm.gob.pe/gobierno-abierto/>
- Service Desk Institute. (2019). ITIL 4 ¿cómo se integra con otros marcos de referencia y nuevas formas de trabajo? *Webinar*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=_MoACnGV-xU
- ServiceTonic. (2019). *¿Qué es ITSM?* Obtenido de <https://www.servicetonic.es/service-desk/que-es-itsm/>
- Significados. (23 de 10 de 2018). *¿Qué es Stakeholder?* Obtenido de <https://www.significados.com/stakeholder/>
- Standards Australia. (2015a). *Standards Australia*. Obtenido de <http://www.standards.org.au/OurOrganisation/News/Documents/SA%20Media%20Release%20March%202015%20-%20%20ISO%20IEC%2038500-2015.pdf>
- Standards Australia. (2015). *Information technology – governance of IT for the organization*. 2015 Edition of ISO/IEC 38500 Published. Obtenido de Standards Australia: <http://www.standards.org.au/OurOrganisation/News/Documents/SA%20Media%20Release%20March%202015%20-%20%20ISO%20IEC%2038500-2015.pdf>

Tarazón, J. C. (2015). *Relación entre gobierno de tecnologías de la información y resultados del sistema sanitario en hospitales del servicio madrileño de salud*. Tesis doctoral, Valencia.

Wiki. (2016). *IT Process Maps*. Obtenido de https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/ITIL_Operación_del_Servicio

Wiki IT process maps. (2016). *ITIL Gestión del Conocimiento*. Obtenido de https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/ITIL_Gestion_del_Conocimiento

wikiversidad. (2019). *Transición del Servicio*. Obtenido de https://es.wikiversity.org/wiki/Transición_del_servicio_en_ITIL

IX. ANEXOS

8.1 Anexo A: Guía de Entrevista

Entrevista a Gerentes y Responsables TI de la entidad

Cargo:

Área:

Fecha:

Objetivo: Recopilar información referente a los objetivos de TI alineados a los de la organización

-
1. Indique las metas relacionadas con la organización,
 2. Indique las necesidades de la entidad y de su área alineadas a la organización,
 3. Indique las metas relacionadas con la TI e indique las prioritarias
 4. Indique que los procesos de la organización en los cuales están involucrados e indique los prioritarios,
 5. Para la realidad de entidad en estudio, cuántos procesos de ITIL considera que deberían ser implementados,
 6. Respecto a las metodologías utilizadas indique si tiene conocimiento de alguno implementado ¿qué factores considera importante en el éxito de su aplicación?
 7. Indique si es responsable por algún proceso crítico para la organización ¿La organización cuenta con un plan de respaldo para su funcionamiento óptimo?
 8. Como funcionario conocedor de la entidad indique las oportunidades de mejora de su área respecto de las TI,
 9. De acuerdo con el proceso que se seleccione indique la disponibilidad y horarios para validar prácticas de Gobierno de TI y sus respectivas actividades,
 10. En caso de que el proceso seleccionado requiera obtener reportes indique cuales puede entregar según sea el caso y las personas encargadas de proporcionarlas,

8.2 Anexo B: Guía para el levantamiento de información del proceso TI

Ítem	Actividad	Descripción	Obtener	Evaluación
1	Ocurrencias reportadas	Evento registrado por correo o sistema OTRS	Número de incidentes	Var:= Var +1
2	Registro y clasificación	Verificar actividad:	Incidente clasificado	Si No Parcial
3	Escalamiento de Incidentes con problema previos		Número de incidentes escalados a equipo de Soporte Nivel 2	Esc1:= Esc1 +1
4	Incidentes de alto impacto o prioritario		Número de incidentes escalados a equipo de Soporte Nivel 1	Esc2:= Esc2 +1
5	Actividades relacionadas con problemas	Identificar recurrencia (Inp)	Número de incidentes relacionados con problemas	Inp := Inp + 1
6	Incidentes similares	Identificar a partir de su clasificación	Número de incidentes similares	Inc1:=Inc1 + 1
7	Tiempo de incidente	Obtener fecha y hora de registro y fecha y hora de cierre de incidente	Tiempo utilizado para volver el servicio a su estado normal	TIMESTAMP (Fecha y Hora Registro) - TIMESTAMP (Fecha Hora Cierre)
8	Causa raíz	Encontrar causar causa que ocasiona incidentes desde su raíz	Número de causas raíz identificadas	Rai:= Rai + 1
9	Incidentes recurrentes registrados por los usuarios	Se requiere identificar los incidentes recurrentes, Verificar	Número de incidentes reportados	Rec := Rec +1
10	Indicadores del proceso	Identificar la cantidad de indicadores	Número de indicadores	Ind : Ind + 1
11	Soluciones registradas	Identificar las soluciones registradas para incidentes conocidos	Número de soluciones para incidentes	SolR := SolR + 1
12	Base de datos del conocimiento	Identificar si están actualizados	Verificar estado	1: Actualizado 2 : No actualizado

Ítem	Actividad	Descripción	Obtener	Evaluación
13	Recursos utilizados en la resolución de incidentes	Se requiere identificar los recursos	Lista de recursos utilizados	Query (Código, Tipo, Cantidad, Tiempo de uso, Costo)
14	Verificar alineamiento de equipo TI y la gerencia	Identificar los roles de cada involucrado	Existencia de roles asignados	Sí No
15	Verificar alineamiento con las Metas de la Entidad		Existencia de alineamiento con las metas de TI	Sí No
16	Alineamiento de las Metas TI con los procesos TI		Verificar evidencia	Sí No
17	Verificación de impacto en el proceso por habilitación de nuevos servicios		Verificar si existe evaluación	Sí No
18	Procesos TI existentes	Verificar la existencia de otros procesos TI	Indicar existencia y detalle	No Si, Listar
19	Inducción a personal nuevo en equipo de TI			Si No Parcialmente
20	Alineamiento de la herramienta para la gestión de incidentes con el proceso			Si No Parcialmente
21	Verificar rotación de personal en TI			Alta Media Baja
22	Existen otras áreas involucradas en el proceso		Áreas relacionadas	No Si, Listar
23	Nivel de Acuerdo de Servicios		Cumplimiento	Si No Parcialmente
24	Proveedores de Servicios	Fluidez en la comunicación entre los proveedores de servicios	Fluidez	Si No
25	Punto único de contacto	La mesa de ayuda o mesa de servicios		Si

Ítem	Actividad	Descripción	Obtener	Evaluación
		requiere ser el único punto de contacto		No

8.3 Anexo C: Organigrama DREL P 2002

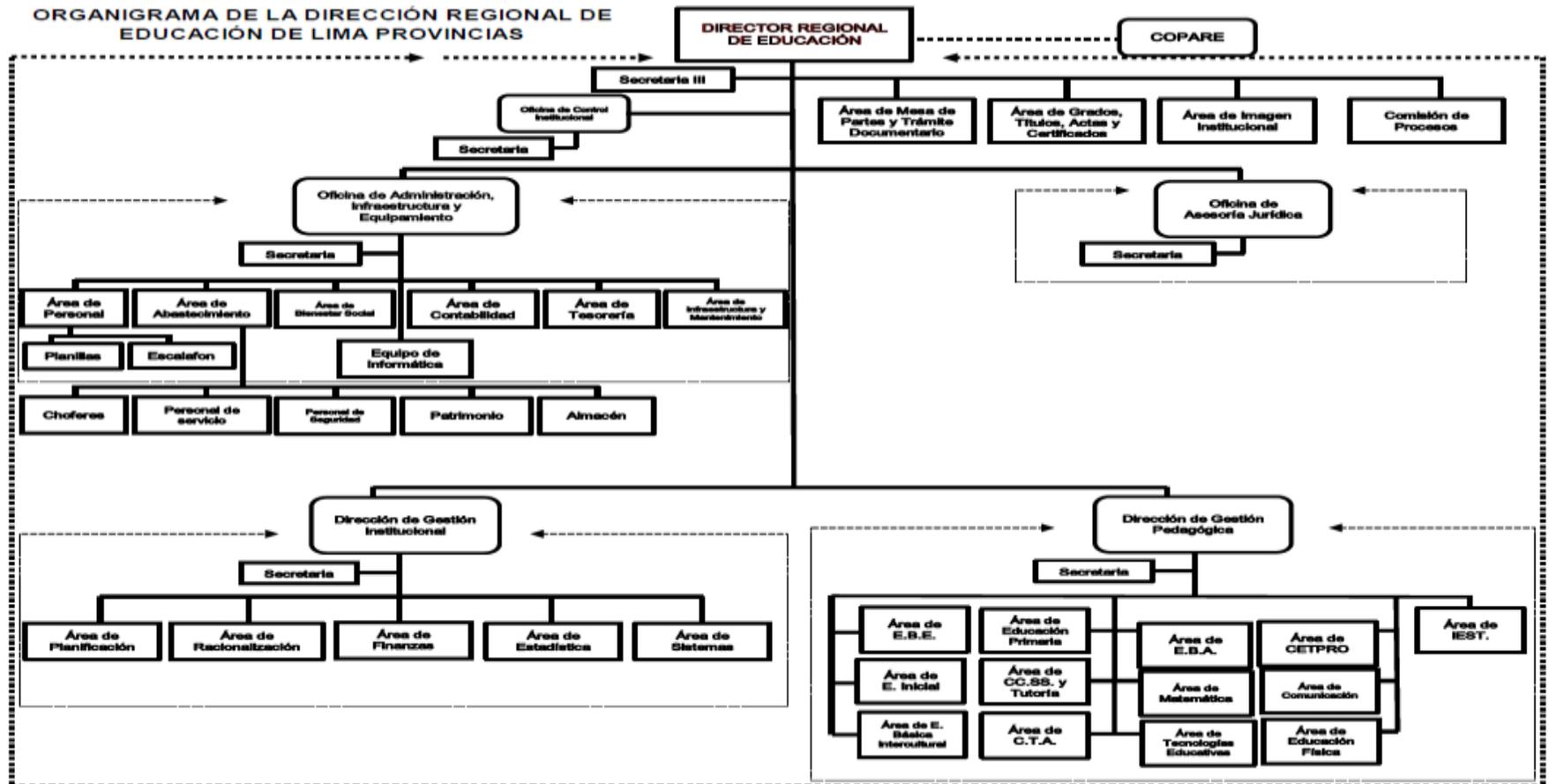


Figura 24: Organigrama inicial sin enfoque a la entrega de servicios TI
 Fuente: Diario Oficial El Peruano (2002, pág. 224467)

8.4 Anexos D: Practicas Gobierno del proceso según COBIT

DSS02 Gestionar Incidentes de Servicio

Dominio: Entrega, Servicio y Soporte

Descripción del Proceso

“Proveer una respuesta oportuna y efectiva a las peticiones de usuario y la resolución de todo tipo de incidentes. Recuperar el servicio normal; registrar y completar las peticiones de usuario; y registrar, investigar, diagnosticar, escalar y resolver incidentes”.

Propósito del Proceso

“Lograr una mayor productividad y minimizar las interrupciones mediante la rápida resolución de consultas de usuario e incidentes”.

El proceso seleccionado necesita validar las siguientes prácticas:

“**DSS02.01:** Definir esquemas de clasificación de incidentes y peticiones de servicio.”.

“**DSS02.02:** Registrar, clasificar y priorizar peticiones e incidentes. Identificar, registrar y clasificar peticiones de servicio e incidentes, y asignar una prioridad según la criticidad del negocio y los acuerdos de servicio”.

“**DSS02.03:** Verificar, aprobar y resolver peticiones de servicio. Seleccionar los procedimientos adecuados para peticiones y verificar que las peticiones de servicio cumplen los criterios de petición definidos”.

“**DSS02.04:** Investigar, diagnosticar y localizar incidentes. Identificar y registrar síntomas de incidentes, determinar posibles causas y asignar recursos a su resolución”.

“**DSS02.05:** Resolver y recuperarse ante incidentes. Documentar, solicitar y probar las soluciones identificadas o temporales y ejecutar acciones de recuperación para restaurar el servicio TI relacionado”.

“**DSS02.06:** Cerrar peticiones de servicio e incidentes. Verificar la satisfactoria resolución de incidentes y/o satisfactorio cumplimiento de peticiones, y cierre”.

“**DSS02.07:** Seguir el estado y emitir informes. Hacer seguimiento, analizar e informar de incidentes y tendencias de cumplimiento de peticiones, regularmente, para proporcionar información para la mejora continua”.

8.5 Anexo E: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.01 según COBIT

	Actividad	Valoración Deseada	“AS-IS”	Observación
1.1	1. “Definir esquemas de clasificación y priorización de incidentes y peticiones de servicio y criterios para el registro de problemas, para asegurar enfoques consistentes en el tratamiento, informando a los usuarios y realizando análisis de tendencias”.			
1.2	2. “Definir modelos de incidentes para errores conocidos con el fin de facilitar su resolución eficiente y efectiva”.			
1.3	3. “Definir modelos de peticiones de servicio según el tipo de petición de servicio correspondiente para facilitar la autoayuda y el servicio eficiente para las peticiones estándar”.			
1.4	4. “Definir reglas y procedimientos de escalamiento de incidentes, especialmente para incidentes importantes e incidentes de seguridad”.			
1.5	5. “Definir fuentes de conocimiento de incidentes y peticiones y su uso”.			
Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno				

8.6 Anexo F: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.02 según COBIT

	Actividad	Deseado	“AS-IS”	Observación
2.1	1. “Registrar todos los incidentes y peticiones de servicio, registrando toda la información relevante de forma que pueda ser manejada de manera efectiva y se mantenga un registro histórico completo”			
2.2	2. “Para posibilitar análisis de tendencias, clasificar incidentes y peticiones de servicio identificando tipo y categoría”			
2.3	3. “Priorizar peticiones de servicio e incidentes según la definición de impacto en el negocio del ANS y la urgencia”.			
	<i>Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno</i>			
	*ANS: Acuerdo de Nivel de Servicios			

8.7 Anexo G: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.03 según COBIT

	Actividad	Deseado	“AS-IS”	Observación
3.1	1. “Verificar los derechos para realizar peticiones de servicio usando, cuando sea posible, un flujo de proceso predefinido y cambios estándar”.			
3.2	2. “Obtener aprobación financiera y funcional o firmada, si se requiere, o aprobaciones predefinidas para cambios estándar acordados”.			
3.3	3. “Completar las peticiones siguiendo el procedimiento de petición seleccionado, utilizando, cuando sea posible, menús automáticos de autoayuda y modelos de			

petición predefinidos para los elementos solicitados frecuentemente”.

Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno

8.8 Anexo H: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.04 según COBIT

	Actividad	Valoración Deseada	“AS-IS”	Observación
4.1	1. “Identificar y describir síntomas relevantes para establecer las causas más probables de los incidentes. Hacer referencia a los recursos de conocimiento disponibles (incluyendo errores y problemas conocidos) para identificar posibles resoluciones de incidentes”.			
4.2	2. “Registrar un nuevo problema si un problema relacionado o error conocido no existe aún y si el incidente satisface los criterios acordados para registro de problemas”.			
4.3	3. “Asignar incidentes a funciones especializadas si se necesita de un conocimiento más profundo, e implicar al nivel de gestión apropiado, cuando sea necesario”.			

Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno

8.9 Anexo I: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.05 según COBIT

	Actividad	Valoración Deseada	“AS-IS”	Observación
5.1	1. “Seleccionar y aplicar las resoluciones de incidentes más apropiadas (soluciones provisionales y/o soluciones permanentes)”.			
5.2	2. “Registrar si se usaron soluciones temporales para resolver los incidentes”.			
5.3	3. “Ejecutar acciones de recuperación, si se requieren”.			
5.4	4. “Documentar la resolución del incidente y evaluar si puede usarse como una fuente de conocimiento en el futuro”.			
<hr/>				
Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno				
<hr/>				

8.10 Anexo J: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.06 según COBIT

	Actividad	Valoración Deseada	“AS- IS”	Observación
6.1	1. “Verificar con los usuarios afectados (si lo han acordado) que la petición de servicio ha sido completada o el incidente ha sido resuelto de manera satisfactoria”.			
6.2	2. “Cerrar peticiones de servicio e incidentes”.			
Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno				

8.11 Anexo K: Cuadro de evaluación según práctica DSS02.07 según COBIT

	Actividad	Deseado	“AS- IS”	Observación
7.1	1. “Supervisar y hacer seguimiento del escalado de incidentes y de resoluciones y de los procedimientos de gestión de resoluciones para progresar hacia la resolución o cumplimentación”.			
7.2	2. “Identificar la información para las partes interesadas y sus necesidades de datos o informes. Identificar la frecuencia y el medio para informarles”.			
7.3	3. “Analizar incidentes y peticiones de servicio por			

Actividad	Deseado	“AS-IS”	Observación
<p>categoría y tipo para establecer tendencias e identificar patrones de asuntos recurrentes, infracciones de ANSs o ineficiencias. Utilizar la información como entrada a la planificación de la mejora continua”.</p>			
<p>7.4 4. “Producir y distribuir informes en tiempo o proporcionar acceso controlado a datos online”.</p>			
<hr/> <p>Porcentaje alcanzado como Práctica de Gobierno</p> <hr/>			