UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE GESTIÓN
EMPRESARIAL

Propuesta de mejora de los procesos de instalación y gestión de averías para
los servicios de telefonía fija e internet de Telefónica del Perú S.A.A

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Gestión Empresarial

AUTOR(ES)

Lama Terry, Guillermo Daniel (0000-0002-1273-4955)

Torres Pino, Viviana Aracelli (0000-0002-9069-4872)

ASESOR

Torres Sifuentes, Carlos (0000-0002-5143-5296)

Lima, 29 de enero del 2019

DEDICATORIA

A nuestros padres, por habernos forjado en las personas que somos actualmente, por su amor, comprensión y apoyo incondicional en cada uno de los pasos que damos; y a nuestras familias, por la confianza que siempre han demostrado tenernos.

Sin su motivación esto no habría sido posible.

Como todos nuestros logros, este se lo dedicamos a ustedes.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro asesor, Carlos Torres, por los conocimientos brindados y su apoyo a lo largo del desarrollo de la presente investigación; y a nuestros compañeros de clase, por los grandes momentos compartidos en las aulas.

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito analizar las principales causas que generan las cancelaciones de los servicios de telefonía fija e internet de una de las empresas líderes del mercado de telecomunicaciones a nivel nacional, para poder proponer, desarrollar y validar un conjunto de soluciones, mediante la metodología de mejora PDCA, que en conjunto permitan disminuir el porcentaje de cancelaciones para ambos casos.

Por ello, se analizarán los procesos de instalación y gestión de averías, ya que ambos conforman el macroproceso de aseguramiento del servicio, que tiene como objetivo lograr la adecuada prestación de los servicios en mención.

La metodología seleccionada permitirá inicialmente analizar el problema, detectando las causas raíz por medio de la aplicación de herramientas de calidad y a partir de ello generar un plan de acción que contenga las medidas correctivas a utilizar para erradicar las causas raíz y solucionar el problema. Posteriormente, se procederá a ejecutar las soluciones propuestas en el plan, para verificar si los resultados obtenidos son los esperados, es decir si se reduce el porcentaje de cancelaciones de ambos servicios. Con la finalidad de lograr este punto, se realizará un plan piloto que permita desarrollar las soluciones de tal forma que se mitiguen los riesgos. Asimismo, se realizará una validación económica que determine la factibilidad de las propuestas desde un punto de vista financiero. Finalmente, en caso los resultados obtenidos sean favorables, se procederá a estandarizar la solución, caso contrario se procederá a iniciar nuevamente el ciclo de mejora continua.

Palabras Clave: Cancelaciones; Telefonía fija; Internet; Telecomunicaciones; PDCA; Instalación; Gestión de averías; Aseguramiento del servicio; Herramientas de calidad.

Improvement proposal of the processes of installation and faults management of fixed telephone and internet services of Telefonica del Perú S.A.A

ABSTRACT

The present research has the purpose of analyzing the main causes of fixed telephony and internet services cancellations in one of the leading companies in the telecommunications market at a national level, in order to propose, develop and validate a group of solutions, through the PDCA improvement methodology, allowing to reduce the cancellations percentage for both cases.

Therefore, the installation and faults management processes will be analyzed, because both are part of the service assurance macroprocess, which goal is to achieve the adequate provision of the services in mention.

The selected methodology will allow to initially analyze the problem, detecting the main causes through the application of quality tools and from that point, generate an action plan that will contain the corrective measures to be used to eliminate root causes and solve the problem. Later, the solutions proposed in the plan will be executed, in order to verify if the results obtained are expected, that is, if the cancellations percentage of both services is reduced. In order to achieve this point, a pilot plan will be realized allowing to develop the solutions mitigating the risks. Likewise, an economic validation will be carried out to determine the feasibility of the proposals from a financial point of view. Finally, if the results obtained are favorable, the solution will be standardized, otherwise the continuous improvement cycle will begin again.

Key words: Cancellations; Fixed telephony; Internet; Telecommunications; PDCA; Installation; Fault management; Assurance of the service; Quality tools.

TABLA DE CONTENIDOS

1. MARCO TEÓRICO.....	25
1.1. Gestión de las telecomunicaciones.....	25
1.1.1. Generalidades.....	25
1.1.1.1. Definición.....	25
1.1.1.2. Evolución.....	26
1.1.2. Gestión de los servicios en las telecomunicaciones.....	27
1.1.2.1. Factores influyentes en la satisfacción de los clientes.....	28
1.1.3. Modelos y estándares en procesos de telecomunicaciones.....	33
1.1.3.1. Modelo eTOM.....	33
1.1.3.2. Estándar ITIL.....	41
1.2. Gestión de la Calidad.....	43
1.2.1. Generalidades.....	44
1.2.2. Norma ISO 9001.....	46
1.2.2.1. Los siete principios de calidad.....	47
1.2.2.1.1. Enfoque al cliente.....	47
1.2.2.1.2. Liderazgo.....	48
1.2.2.1.3. Participación del personal.....	50
1.2.2.1.4. Enfoque basado en procesos.....	51
1.2.2.1.5. Mejora Continua.....	52
1.2.2.1.6. Enfoque basado en hechos.....	53
1.2.2.1.7. Buena relación con proveedores.....	54
1.2.3. Metodologías de gestión de la calidad.....	55
1.2.3.1. Lean Manufacturing.....	55

1.2.3.2.	PDCA.....	56
1.2.4.	Las siete herramientas básicas de calidad.....	59
1.2.4.1.	Flujograma.....	59
1.2.4.2.	Diagrama de Pareto.....	60
1.2.4.3.	Diagrama de Ishikawa.....	61
1.2.4.4.	Hojas de Verificación.....	61
1.2.4.5.	Histograma.....	62
1.2.4.6.	Diagrama de Dispersión.....	63
1.2.4.7.	Gráfico de Control.....	64
1.2.5.	Herramientas adicionales de calidad en servicios.....	65
1.2.5.1.	Blueprint.....	65
1.2.5.2.	SIPOC.....	68
1.2.5.3.	AMFE.....	69
1.2.5.4.	Servqual.....	70
1.2.5.5.	Despliegue de la Función de Calidad (QFD).....	72
1.3.	Marco Normativo.....	75
1.3.1.	Regulación de las telecomunicaciones en el Perú.....	75
1.3.1.1.	OSIPTEL.....	75
1.3.1.2.	Normas del sector telecomunicaciones.....	75
1.4.	Propuestas de solución.....	79
1.4.1.	Homologación de proveedores.....	79
1.4.2.	Mejora de procesos.....	84
1.4.3.	Elaboración de pronósticos.....	86
1.4.3.1.	Definición de pronóstico.....	86

1.4.3.2.	Pronósticos cualitativos.....	86
1.4.3.3.	Pronósticos cuantitativos.....	87
1.4.3.4.	Modelos de pronóstico.....	87
1.4.3.4.1.	Promedio móvil.....	87
1.4.3.4.2.	Suavización exponencial.....	88
1.4.3.4.3.	Regresión lineal.....	88
1.5.	Casos de éxito.....	89
1.5.1.	Caso de implementación de proceso de homologación de proveedores – Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá.....	89
1.5.2.	Caso de implementación de eTOM - Virgin Media.....	95
1.5.3.	Caso de implementación eTOM - Reliance Communications.....	96
1.5.4.	Caso de implementación pronóstico de demanda - AT&T.....	97
2.	DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS ACTUAL DE LA EMPRESA.....	99
2.1.	Descripción del entorno.....	99
2.2.	Descripción de la empresa.....	101
2.2.1.	Datos generales.....	103
2.2.2.	Servicios.....	103
2.2.2.1.	Telefonía Fija.....	104
2.2.2.2.	Internet.....	104
2.2.3.	Descripción de los procesos.....	105
2.2.3.1.	Proceso de Instalación de los servicios de telefonía fija e internet.....	106
2.2.3.1.1.	SIPOC del proceso.....	112
2.2.3.2.	Proceso de Gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet.....	114
2.2.3.2.1.	SIPOC del proceso.....	119

2.3. Identificación del problema.....	121
2.4. Impacto económico.....	128
2.5. Análisis de Causas.....	132
2.5.1 Análisis de las deficiencias.....	133
2.5.1.1. Demora excesiva en la instalación.....	133
2.5.1.2. Demora excesiva en la reparación de averías.....	142
2.5.1.3. Alta tasa de averías registradas.....	150
2.5.1.4. Alta tasa de averías reiteradas.....	157
2.5.2 Análisis Modal de Fallo y Efecto (AMFE).....	166
2.5.3 Diagrama de Gantt.....	174
3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	176
3.1. Plan.....	176
3.2. Do.....	176
3.2.1. Homologación de proveedores.....	176
3.2.2. Mejora de procesos.....	185
3.2.2.1. Proceso de instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet.....	185
3.2.2.2. Proceso de gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet..	204
3.2.3. Pronóstico de la cantidad requerida de técnicos.....	223
3.2.3.1. Pronóstico de instalaciones de telefonía fija.....	223
3.2.3.2. Pronóstico de instalaciones de internet.....	228
3.2.3.3. Pronóstico de averías de telefonía fija.....	232
3.2.3.4. Pronóstico de averías de internet.....	236
3.3. Check.....	239
3.3.1. Indicadores de la homologación de proveedores.....	239

3.3.2.	Indicadores de la mejora de procesos.....	241
3.3.3.	Indicadores del pronóstico de instalaciones y averías.....	243
3.4.	Act.....	245
4.	VALIDACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	266
4.1.	Validación económica.....	266
4.1.1.	Estimación de costos por propuesta de solución.....	266
4.1.2.	Estimación de inversiones por propuesta de solución.....	271
4.1.3.	Determinación del costo de oportunidad del capital (COK).....	273
4.1.4.	Determinación de los tipos de escenario para la validación económica y los ingresos a obtener por escenario.....	274
4.1.5.	Elaboración de flujos de caja y cálculo de indicadores financieros según el tipo de escenario.....	277
4.2.	Validación por medio de casos de éxito.....	283
4.2.1.	Homologación de proveedores.....	283
4.2.2.	Mejora de procesos utilizando el marco eTOM.....	288
4.2.3.	Pronósticos de instalaciones y averías.....	289
4.3.	Validación técnica de las alternativas de solución.....	291
4.3.1.	Homologación de contratas.....	291
4.3.2.	Mejora de procesos.....	294
4.3.2.1.	Proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet.....	294
4.3.2.2.	Proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet..	301
4.3.3.	Pronóstico de la cantidad requerida de técnicos.....	308
4.3.3.1.	Pronóstico de instalaciones de telefonía fija.....	309
4.3.3.2.	Pronóstico de instalaciones de internet.....	310

4.3.3.3.	Pronóstico de averías de telefonía fija.....	310
4.3.3.4.	Pronóstico de averías de internet.....	311
4.4.	Validación general de la propuesta.....	312
4.4.1.	Mejora en el proceso de Instalación de telefonía fija e internet.....	316
4.4.2.	Mejora en el proceso de Gestión de averías de telefonía fija e internet.....	319
5.	IMPACTO DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....	326
5.1.	Colaboradores.....	329
5.2.	Clientes.....	331
5.3.	Proveedores.....	333
5.4.	Sociedad.....	334
5.5.	Entidades Reguladoras.....	335
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	337
6.1.	Conclusiones.....	337
6.2.	Recomendaciones.....	339
7.	REFERENCIAS.....	341
8.	ANEXOS.....	354

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cantidad de líneas en servicio y líneas dadas de baja de telefonía fija en el 2017.....	122
Tabla 2 Cantidad de líneas en servicio y líneas dadas de baja de internet en el 2017.....	122
Tabla 3 Cantidad de líneas en servicio y líneas dadas de baja de Telefonía Fija de Clientes Empresa durante el 2017.....	124
Tabla 4 Cantidad de líneas en servicio y líneas dadas de baja de Telefonía Fija de Clientes Persona durante el 2017.....	124
Tabla 5 Cantidad de líneas en servicio y líneas dadas de baja de Internet de Clientes Empresa durante el 2017.....	125
Tabla 6 Cantidad de líneas en servicio y líneas dadas de baja de Internet de Clientes Persona durante el 2017.....	126
Tabla 7 Detalle de ingresos por venta de servicio obtenidos en el año 2017.....	128
Tabla 8 Ingreso promedio por cliente de los servicios de Telefonía fija e Internet registrado en el año 2017.....	129
Tabla 9 Ingreso mensual que se deja de percibir por líneas de clientes Empresa del servicio de Telefonía Fija canceladas por problemas de servicio en el año 2017.....	130
Tabla 10 Ingreso mensual que se deja de percibir por líneas de clientes Persona del servicio de Telefonía Fija canceladas por problemas de servicio en el año 2017.....	130
Tabla 11 Ingreso mensual que se deja de percibir por líneas de clientes Empresa del servicio de Internet canceladas por problemas de servicio en el año 2017.....	131
Tabla 12 Ingreso mensual que se deja de percibir por líneas de clientes Persona del servicio de Internet canceladas por problemas de servicio en el año 2017.....	131
Tabla 13 Total de ingresos que se dejan de percibir por clientes que cancelaron sus líneas de servicios de Telefonía Fija e Internet por problemas de servicio en el año 2017.....	132
Tabla 14 Principales indicadores del proceso de Instalación de Telefonía Fija e Internet.....	134

Tabla 15 Indicador Cumplimiento de plazo máximo de Reparación del proceso de Gestión de Averías de Telefonía básica e Internet.....	142
Tabla 16 Indicador Tasa de Incidencia de Fallas del proceso de Gestión de Averías de Telefonía básica e Internet.....	150
Tabla 17 Indicador Porcentaje de Averías Reiteradas del proceso de Gestión de Averías de Telefonía básica e Internet.....	157
Tabla 18 Relación de las principales causas que generan los motivos.....	165
Tabla 19 Criterios de evaluación para la gravedad del fallo.....	166
Tabla 20 Criterios de evaluación para la probabilidad de ocurrencia del fallo.....	167
Tabla 21 Criterios de evaluación para la probabilidad de detección del fallo.....	167
Tabla 22 Análisis Modal de Fallos y Efectos para el proceso de instalación de los servicios de Telefonía fija e Internet.....	169
Tabla 23 Análisis Modal de Fallos y Efectos para el proceso de gestión de averías de los servicios de Telefonía fija e Internet.....	170
Tabla 24 Relación de los modos potenciales de fallo y las acciones recomendadas en el proceso de instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet.....	171
Tabla 25 Relación de los modos potenciales de fallo y las acciones recomendadas en el proceso de instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet.....	172
Tabla 26 Calificación de la importancia de las variables internas.....	178
Tabla 27 Impacto de las variables externas en las variables internas.....	178
Tabla 28 Calificación de la importancia de las variables externas.....	180
Tabla 29 Evaluación de proveedores en base al cumplimiento de las variables externas.....	182
Tabla 30 Puntaje final de cada contrata luego de la evaluación con la matriz Fuzzy QFD.....	183
Tabla 31 Relación de las actividades que conforman el Proceso de Instalación de los Servicios de Telefonía Fija e Internet y los tiempos que agregan y no agregan valor por actividad.....	185

Tabla 32 Relación de las actividades con mayor tiempo que no agrega valor y que conforman el Proceso de Instalación de los Servicios de Telefonía Fija e Internet.....	189
Tabla 33 Listado de propuestas a realizar para mejorar el proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet.....	193
Tabla 34 Relación de las implicancias de la mejora potencial del proceso de instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet.....	202
Tabla 35 Relación de las actividades que conforman el Proceso de Gestión de Averías de los Servicios de Telefonía Fija e Internet y los tiempos que agregan y no agregan valor por actividad.....	205
Tabla 36 Relación de las actividades con mayor tiempo que no agrega valor y que conforman el Proceso de Gestión de Averías de los Servicios de Telefonía Fija e Internet.....	209
Tabla 37 Listado de propuestas a realizar para mejorar el proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet.....	213
Tabla 38 Relación de las implicancias de la mejora potencial del proceso de gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet.....	220
Tabla 39 Cantidad de instalaciones de telefonía fija realizadas entre Enero 2017 y Junio 2018.....	224
Tabla 40 Cuadro comparativo de los resultados de los modelos de pronóstico para las instalaciones de telefonía fija.....	225
Tabla 41 Modelo de pronóstico óptimo para las instalaciones de telefonía fija.....	225
Tabla 42 Demanda pronosticada preliminar de las instalaciones de telefonía fija para el segundo semestre 2018.....	226
Tabla 43 Demanda pronosticada ajustada de las instalaciones de telefonía fija para el segundo semestre 2018.....	226
Tabla 44 Demanda pronosticada de técnicos para las instalaciones de telefonía fija para el segundo semestre 2018.....	227
Tabla 45 Cantidad de instalaciones de internet realizadas entre Enero 2017 y Junio 2018.....	228

Tabla 46 Cuadro comparativo de los resultados de los modelos de pronóstico para las instalaciones de internet.....	229
Tabla 47 Modelo de pronóstico óptimo para las instalaciones de internet.....	229
Tabla 48 Demanda pronosticada preliminar de las instalaciones de internet para el segundo semestre 2018.....	230
Tabla 49 Demanda pronosticada ajustada de las instalaciones de internet para el segundo semestre 2018.....	230
Tabla 50 Demanda pronosticada de técnicos para las instalaciones de internet para el segundo semestre 2018.....	231
Tabla 51 Cantidad de averías de telefonía fija generadas entre Enero 2017 y Junio 2018.....	232
Tabla 52 Cuadro comparativo de los resultados de los modelos de pronóstico para las averías de telefonía fija.....	233
Tabla 53 Modelo de pronóstico óptimo para las averías de telefonía fija.....	233
Tabla 54 Demanda pronosticada preliminar de las averías de telefonía fija para el segundo semestre 2018.....	234
Tabla 55 Demanda pronosticada ajustada de las averías de telefonía fija para el segundo semestre 2018.....	234
Tabla 56 Demanda pronosticada de técnicos para las averías de telefonía fija para el segundo semestre 2018.....	235
Tabla 57 Cantidad de averías de internet generadas entre Enero 2017 y Junio 2018.....	236
Tabla 58 Cuadro comparativo de los resultados de los modelos de pronóstico para las averías de internet.....	237
Tabla 59 Modelo de pronóstico óptimo para las averías de internet.....	237
Tabla 60 Demanda pronosticada preliminar de las averías de internet para el segundo semestre 2018.....	238

Tabla 61 Demanda pronosticada ajustada de las averías de internet para el segundo semestre 2018.....	238
Tabla 62 Demanda pronosticada de técnicos para las averías de internet para el segundo semestre 2018.....	239
Tabla 63 Relación de costos necesarios para desarrollar la homologación de proveedores.....	268
Tabla 64 Relación de costos necesarios para desarrollar la mejora de procesos.....	269
Tabla 65 Relación de costos necesarios para desarrollar la elaboración de pronósticos.....	270
Tabla 66 Resumen de los costos requeridos por solución.....	271
Tabla 67 Relación de las inversiones requeridas para el desarrollo de las soluciones.....	272
Tabla 68 Resumen de las inversiones necesarias para el desarrollo de las propuestas de solución.....	273
Tabla 69 Resumen de tasas de rendimiento efectivo anual de las entidades bancarias a nivel nacional.....	274
Tabla 70 Porcentaje de cancelaciones estimado según el tipo de escenario.....	275
Tabla 71 Total de líneas canceladas en el 2017 según tipo de servicio y tipo de cliente.....	276
Tabla 72 Total de líneas renovadas según el tipo de escenario proyectado.....	276
Tabla 73 Ingreso mensual proyectado según el tipo de escenario.....	277
Tabla 74 Flujo de caja proyectado para el escenario optimista.....	278
Tabla 75 Flujo de caja proyectado para el escenario más probable.....	279
Tabla 76 Flujo de caja proyectado para el escenario pesimista.....	280
Tabla 77 Indicadores financieros VAN y TIR según el tipo de escenario.....	281
Tabla 78 Nivel de conformidad de los clientes por los servicios de instalación y gestión de averías de telefonía fija e internet durante Enero a Junio del 2018.....	291
Tabla 79 Nivel de conformidad de los clientes por los servicios de instalación y gestión de averías luego de la homologación de proveedores durante Julio a Setiembre del 2018.....	293

Tabla 80 Cronograma del plan piloto a realizar del proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet.....	296
Tabla 81 Tomas de tiempo del proceso de instalación realizadas en el plan piloto.....	298
Tabla 82 Relación de los tiempos promedio que agregan y no agregan valor por actividad del nuevo proceso de Instalación de los Servicios de Telefonía Fija e Internet.....	299
Tabla 83 Cuadro comparativo de los tiempos que agregan y no agregan valor del antiguo y nuevo proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet.....	301
Tabla 84 Diferencia entre el tiempo que no agrega valor en el antiguo y nuevo proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet.....	301
Tabla 85 Cronograma del plan piloto a realizar del proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet.....	303
Tabla 86 Tomas de tiempo del proceso de gestión de averías realizadas en el plan piloto.....	305
Tabla 87 Relación de los tiempos promedio que agregan y no agregan valor por actividad del nuevo proceso de Gestión de Averías de los Servicios de Telefonía Fija e Internet.....	306
Tabla 88 Cuadro comparativo de los tiempos que agregan y no agregan valor del antiguo y nuevo proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet.....	308
Tabla 89 Diferencia entre el tiempo que no agrega valor en el antiguo y nuevo proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet.....	308
Tabla 90 Instalaciones de telefonía fija realizadas entre Julio y Setiembre del 2018.....	309
Tabla 91 Comparación entre el número de instalaciones de telefonía fija pronosticadas y las reales de Julio a Setiembre del 2018.....	309
Tabla 92 Instalaciones de internet realizadas entre Julio y Setiembre del 2018.....	310
Tabla 93 Comparación entre el número de instalaciones de internet pronosticadas y las reales de Julio a Setiembre del 2018.....	310
Tabla 94 Averías de telefonía fija reportadas entre Julio y Setiembre del 2018.....	311

Tabla 95 Comparación entre la cantidad de averías de telefonía fija pronosticadas y las reales de Julio a Setiembre del 2018.....	311
Tabla 96 Cantidad de averías de internet reportadas entre Julio y Setiembre del 2018.....	312
Tabla 97 Comparación entre la cantidad de averías de internet pronosticadas y las reales de Julio a Setiembre del 2018.....	312
Tabla 98 Líneas de telefonía fija canceladas por mes debido a problemas de soporte.....	313
Tabla 95 Evolución del porcentaje de cancelaciones de líneas de telefonía fija.....	314
Tabla 100 Líneas de internet canceladas por mes debido a problemas de soporte.....	315
Tabla 101 Evolución del porcentaje de cancelaciones de líneas de internet.....	316
Tabla 102 Matriz de Leopold del proyecto de mejora.....	328

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Servicios y funciones tercerizadas por operadoras de telecomunicaciones.....	28
<i>Figura 2.</i> Modelo de estudio de Chen, Lu, Gupta y Xiaolin.....	30
<i>Figura 3.</i> Modelo de nivel 1 del eTOM.....	34
<i>Figura 4.</i> Modelo de cobertura de dominios dentro de la cadena de valor.....	36
<i>Figura 5.</i> Ejemplo de interacción entre los niveles 0-3 del eTOM.....	37
<i>Figura 6.</i> Mapeo de los procesos del RPF en el nivel 2 del eTOM e incorporación de las actividades del nivel 3 en el RPF.....	38
<i>Figura 7.</i> Paso de mapeo en la inserción del RPF “Órdenes de pago” en el modelo eTOM.....	39
<i>Figura 8.</i> Paso de arreglo en la inserción del RPF “Órdenes de Pago” en el modelo eTOM.....	40
<i>Figura 9.</i> Flujo de información entre usuarios y la administración de servicios a través de un Centro de Servicios.....	42
<i>Figura 10.</i> Evolución del concepto de calidad.....	44
<i>Figura 11.</i> Principios del Lean Manufacturing.....	56
<i>Figura 12.</i> Ciclo PDCA.....	58
<i>Figura 13.</i> Ciclo PDCA detallado.....	58
<i>Figura 14.</i> Ejemplo de diagrama de flujo.....	59
<i>Figura 15.</i> Diagrama de Pareto.....	60
<i>Figura 16.</i> Diagrama de Ishikawa.....	61
<i>Figura 17.</i> Hojas de verificación.....	62
<i>Figura 18.</i> Histograma.....	63
<i>Figura 19.</i> Diagrama de dispersión.....	64
<i>Figura 20.</i> Gráfico de Control.....	65
<i>Figura 21.</i> Elementos Claves de un Blueprint.....	67

<i>Figura 22.</i> Diagrama SIPOC.....	69
<i>Figura 23.</i> Fiabilidad de las 5 dimensiones del cuestionario del Servqual.....	71
<i>Figura 24.</i> Formato básico del despliegue de la función de la calidad (QFD).....	73
<i>Figura 25.</i> Números triangulares difusos propuestos para la aplicación de la lógica difusa en el despliegue de la función de la calidad (QFD).....	74
<i>Figura 27.</i> Pasos para la implementación de la metodología multicriterio para la homologación de proveedores utilizando el QFD.....	81
<i>Figura 28.</i> Escala cualitativa y cuantitativa según la lógica difusa.....	82
<i>Figura 29.</i> Escala de calificación para la matriz de correlación de variables externas.....	83
<i>Figura 30.</i> Fases para la reingeniería de un proceso funcional.....	85
<i>Figura 31.</i> Ecuación de un pronóstico por promedio móvil simple.....	88
<i>Figura 32.</i> Ecuación de un pronóstico por suavización exponencial.....	88
<i>Figura 33.</i> Ecuación de un pronóstico por regresión lineal.....	89
<i>Figura 34.</i> Evolución de la cantidad de proveedores participantes en el proceso de homologación de la Empresa de Telefonía de Bogotá en el periodo 2014-2016.....	91
<i>Figura 35.</i> Listado de mejoras generadas a partir de la implantación del proceso de homologación en la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá.....	92
<i>Figura 36.</i> Ahorro acumulado en el presupuesto anual 2015 para procesos de contratación producto de la homologación de proveedores.....	93
<i>Figura 37.</i> Ahorro acumulado en el presupuesto anual 2016 para procesos de contratación producto de la homologación de proveedores.....	94
<i>Figura 38.</i> Bases del modelo eTOM de Virgin Media.....	95
<i>Figura 39.</i> Gestión del ciclo de vida del producto de Virgin Media.....	96
<i>Figura 40.</i> Mejora en Reliance Telecommunications al utilizar eTOM.....	97
<i>Figura 41.</i> Resultados de la implementación de ForecastX en AT&T.....	98

<i>Figura 42. El ecosistema digital en el Perú 2017</i>	<i>100</i>
<i>Figura 43. Principales mercados de Telefónica S.A.....</i>	<i>101</i>
<i>Figura 44. Principales servicios ofrecidos por Telefónica del Perú S.A.A.....</i>	<i>103</i>
<i>Figura 45. Mapa de procesos Telefónica del Perú.....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 46. Diagrama de bloques del proceso de Instalación de Servicios de Telefonía Fija e Internet.....</i>	<i>107</i>
<i>Figura 47. Diagrama de flujo del proceso de Instalación de los Servicios de Telefonía Fija e Internet.....</i>	<i>109</i>
<i>Figura 48. Blueprint del proceso de Instalación de los Servicios de Telefonía Fija e Internet...111</i>	
<i>Figura 49. Diagrama SIPOC del proceso de Instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet.....</i>	<i>113</i>
<i>Figura 50. Proceso de Gestión de Averías de Telefonía fija e Internet.....</i>	<i>114</i>
<i>Figura 51. Diagrama de flujo del proceso de Gestión de Averías de los Servicios de Telefonía Fija e Internet.....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 52. Blueprint del proceso de Gestión de Averías de los Servicios de Telefonía Fija e Internet.....</i>	<i>118</i>
<i>Figura 53. Diagrama SIPOC del proceso de Gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet.....</i>	<i>120</i>
<i>Figura 54. Porcentaje de cancelaciones de Telefonía Fija e Internet registrado en el año 2017.....</i>	<i>127</i>
<i>Figura 55. Relación de las deficiencias presentadas en la instalación y la gestión de averías en los servicios de Telefonía Fija e Internet.....</i>	<i>133</i>
<i>Figura 56. Tiempo promedio de Instalación (en días) de los servicios de telefonía fija e internet en el año 2017.....</i>	<i>135</i>
<i>Figura 57. Cumplimiento (en %) de Plazo Máximo de Instalación de los servicios de telefonía fija e internet en el año 2017.....</i>	<i>136</i>

<i>Figura 58.</i> Diagrama de Ishikawa para analizar la demora excesiva en la instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet.....	137
<i>Figura 59.</i> Cumplimiento (en %) de Plazo Máximo de Reparación de Averías del servicio de Telefonía básica en el año 2017.....	143
<i>Figura 60.</i> Cumplimiento (en %) de Plazo Máximo de Reparación de Averías del servicio de Internet en el año 2017.....	144
<i>Figura 61.</i> Diagrama de Ishikawa para analizar la demora excesiva en la gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet.....	145
<i>Figura 62.</i> Tasa de Incidencia de Fallos del servicio de Telefonía Fija en el año 2017.....	151
<i>Figura 63.</i> Tasa de Incidencia de Fallos del servicio de Internet en el año 2017.....	152
<i>Figura 64.</i> Diagrama de Ishikawa para el alto porcentaje de averías registradas en los servicios de Telefonía Fija e Internet.....	153
<i>Figura 65.</i> Gráfico de líneas del comportamiento del indicador Porcentaje de Averías Reiteradas del servicio de Telefonía fija en el año 2017.....	158
<i>Figura 66.</i> Porcentaje de Averías Reiteradas del servicio de Internet el año 2017.....	159
<i>Figura 67.</i> Diagrama de Ishikawa para la excesiva tasa de averías reiteradas en los servicios de Telefonía Fija e Internet.....	160
<i>Figura 68.</i> Diagrama de Gantt para el desarrollo de las actividades recomendadas a realizar...	175
<i>Figura 69.</i> Matriz fuzzy QFD para la evaluación y selección de contratas para la instalación y gestión de averías de telefonía fija e internet basada en la homologación.....	181
<i>Figura 70.</i> Formato de registro de proveedores homologados.....	184
<i>Figura 71.</i> Protocolo de atención de solicitud de instalación.....	195
<i>Figura 72.</i> Registro de solicitud de instalación de los servicios de telefonía fija e internet...	196
<i>Figura 73.</i> Registro de rutas óptimas.....	198
<i>Figura 74.</i> Registro de incidencia.....	200

<i>Figura 75. Diagrama de flujo del nuevo proceso de instalación de los Servicios de Telefonía Fija e Internet.....</i>	<i>203</i>
<i>Figura 76. Protocolo gestión de averías.....</i>	<i>215</i>
<i>Figura 77. Registro de solicitud de reparación de los servicios de telefonía fija e internet.....</i>	<i>216</i>
<i>Figura 78. Base de datos integrada con el registro de averías.....</i>	<i>218</i>
<i>Figura 79. Diagrama de flujo del nuevo proceso de gestión de averías de los Servicios de Telefonía Fija e Internet.....</i>	<i>222</i>
<i>Figura 80. Indicador Nivel de conformidad de los clientes.....</i>	<i>240</i>
<i>Figura 81. Indicador Variación porcentual del puntaje obtenido en la evaluación.....</i>	<i>241</i>
<i>Figura 82. Indicador Variación del tiempo que no agrega valor en el proceso de instalación...</i>	<i>242</i>
<i>Figura 83. Indicador Variación del tiempo que no agrega valor en el proceso de gestión de averías.....</i>	<i>243</i>
<i>Figura 84. Variación del valor pronosticado de instalaciones con respecto al real.....</i>	<i>244</i>
<i>Figura 85. Variación del valor pronosticado de averías con respecto al real.....</i>	<i>245</i>
<i>Figura 86. SOP – Proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet.....</i>	<i>255</i>
<i>Figura 87. SOP – Proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet...</i>	<i>265</i>
<i>Figura 88. Evolución de la cantidad de proveedores participantes en el proceso de homologación de la Empresa de Telefonía de Bogotá en el periodo 2014-2016.....</i>	<i>284</i>
<i>Figura 89. Listado de mejoras generadas a partir de la implantación del proceso de homologación en la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá.....</i>	<i>285</i>
<i>Figura 90. Ahorro acumulado en el presupuesto anual 2015 para procesos de contratación producto de la homologación de proveedores.....</i>	<i>286</i>
<i>Figura 91. Ahorro acumulado en el presupuesto anual 2016 para procesos de contratación producto de la homologación de proveedores.....</i>	<i>287</i>
<i>Figura 92. Mejora en Reliance Telecommunications al utilizar eTOM.....</i>	<i>289</i>

<i>Figura 93. Resultados de la implementación de ForecastX en AT&T.....</i>	<i>290</i>
<i>Figura 94. Evolución del nivel de conformidad de los clientes por contrata de Enero a Junio 2018 antes de homologación de proveedores.....</i>	<i>292</i>
<i>Figura 95. Mejora del nivel de conformidad de los clientes por contrata de Julio a Setiembre del 2018 luego de la homologación de proveedores.....</i>	<i>294</i>
<i>Figura 96. Fórmula para hallar el tamaño muestral de una población infinita.....</i>	<i>295</i>
<i>Figura 97. Efecto de las acciones de mejora en el Tiempo de instalación (en días) de los servicios de Telefonía fija e Internet.....</i>	<i>317</i>
<i>Figura 98. Efecto de las acciones de mejora en el Cumplimiento (en %) de Plazo máximo de instalación de los servicios de Telefonía fija e Internet.....</i>	<i>318</i>
<i>Figura 99. Efecto de las acciones de mejora en el Cumplimiento (en %) de Plazo máximo de reparación de averías del servicio de Telefonía fija.....</i>	<i>320</i>
<i>Figura 100. Efecto de las acciones de mejora en el Cumplimiento (en %) de Plazo máximo de reparación de averías del servicio de Internet.....</i>	<i>321</i>
<i>Figura 101. Efecto de las acciones de mejora en el Porcentaje de Averías reiteradas del servicio de Telefonía Fija.....</i>	<i>322</i>
<i>Figura 102. Efecto de las acciones de mejora en el Porcentaje de Averías reiteradas del servicio de Internet.....</i>	<i>323</i>
<i>Figura 103. Efecto de las acciones de mejora en la Tasa de incidencia de fallos del servicio de Telefonía fija.....</i>	<i>324</i>
<i>Figura 104. Efecto de las acciones de mejora en la Tasa de incidencia de fallos del servicio de Internet.....</i>	<i>325</i>
<i>Figura 105. Principales stakeholders afectados por el proyecto de mejora.....</i>	<i>326</i>

1. MARCO TEÓRICO

El presente documento de investigación contiene una recopilación de conceptos provenientes de diversas fuentes que, en conjunto, permitirán comprender los conocimientos relacionados al tema seleccionado sobre los cuales se basará la mejora de procesos propuesta. Los principales temas que se tratarán en el primer capítulo del documento son la gestión de telecomunicaciones, la gestión de calidad, el marco normativo que regula al sector en estudio y casos de éxito de empresas del sector.

1.1. Gestión de las telecomunicaciones

El sector de las telecomunicaciones es considerado como una de las principales bases de la economía ya que brinda el soporte necesario para obtener transacciones comerciales eficientes y efectivas (Ng, 2012). Según el economista Eric Ng (2012), un sistema de telecomunicaciones fiable genera beneficios económicos por medio de la reducción del tiempo de transacción de negocio, de los costos de operación asociados y del tiempo necesario para buscar y encontrar información pertinente para la toma de decisiones de negocio. Asimismo, facilita el uso de la información y las tecnologías de comunicación, por medio de las herramientas que soporta como son las teleconferencias, el comercio electrónico, el teletrabajo y los principales servicios que brinda como la telefonía fija, la telefonía móvil y el internet, entre otros (Ng, 2012).

Debido a la importancia económica del sector y al avance tecnológico generado, las empresas del sector se han visto en la necesidad de mejorar sus procesos y sistemas de tal forma que se dé un enfoque de gestión basado en el cliente (Talib, Rahman, Akhtar, 2012).

1.1.1. Generalidades

1.1.1.1. Definición

Scharnhorst (2008) define el término telecomunicaciones de forma genérica como “Cualquier tipo de intercambio de información a distancia entre dos o más participantes por medio de componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos que incluyen telefonía fija y móvil, correo electrónico, internet, fax, televisión, etc” (p.75). De esta manera, se puede observar que el sector de las telecomunicaciones es de carácter heterogéneo debido a la diversidad y cantidad de servicios que comprende (Scharnhorst, 2008).

1.1.1.2. Evolución

La industria de telecomunicaciones y las empresas que intervienen en ella “han sido sujetas a grandes cambios en las últimas décadas” (Czarnecki y Winkelmann, 2010). Por ello, la evolución de la industria es un tema pertinente para determinar las características de la gestión de telecomunicaciones reciente.

El sector de las telecomunicaciones a nivel global en sus inicios era desarrollado, operado y controlado por el Estado en un régimen monopolista, es decir, que solo existía un proveedor de servicio en este tipo de industria, el cual era financiado por el Ministerio de Correos y Telecomunicaciones (Clifton, Comín y Díaz, 2011).

A partir de los años ochenta, a nivel mundial surgió una tendencia de liberalizar el mercado de las telecomunicaciones transformando el mercado de un monopolio estatal a un mercado de libre competencia para darle oportunidad a empresas privadas de brindar los servicios comprendidos en el sector (Aldana y Vallejo, 2010). Por medio de este cambio, el sector se volvió más competitivo ya que aumentó el número de empresas participantes. Los objetivos principales de liberalizar la industria de las telecomunicaciones, según Aldana y Vallejo, eran “fomentar la eficiencia y el acceso universal, promover la competencia y convertir al Estado en garante de la prestación de servicios y regulador de la competencia entre oferentes” (Aldana y Vallejo, 2010, p.167). Sobre este punto, Schmitt (2011) indica que la privatización del sector de las telecomunicaciones permitió que los procesos de transmisión de información no estén limitados por fronteras nacionales y que las empresas privadas gestionen el sector de tal forma que los beneficios económicos se maximicen y aumenten la contribución del sector al PBI.

El sector de las telecomunicaciones ha continuado evolucionando debido al aumento de empresas competidoras de la industria a la asignación más eficiente de recursos mediante un mercado de libre competencia y al papel activo del consumidor en contribuir al desarrollo e innovación del sector al tener requisitos de servicio cada vez mayores y de más alta exigencia (Aldana y Vallejo, 2010). Las telecomunicaciones se han convertido en un sector muy dinámico y complejo que contiene varios participantes (Ozaki, De Melo, Sbragia, De Vasconcellos, 2012). Asimismo, la evolución constante de la tecnología en telecomunicaciones ocasiona que la diferencia entre productos de primera generación y productos nuevos sea significativamente

grande lo cual amplifica la competitividad entre empresas en este particular tipo de sector (Curwen y Whalley, 2011).

1.1.2. Gestión de los servicios en las telecomunicaciones

Según Pina, Torres y Bachiller (2013), “los servicios de telecomunicaciones dominan la economía mundial y su calidad es un factor clave para la generación de valor para los clientes y la sociedad” (p.2). A partir de ello, los autores mencionados indican que en un sector competitivo como el de las telecomunicaciones se requiere brindar un servicio de alta calidad para lograr el éxito en la industria.

Basándonos en la premisa de Galbán, Clemenza y Araujo (2013), quienes definen la calidad de servicio como una “filosofía empresarial en la que toda organización está en disposición de atender correctamente al cliente (...) destinada a la satisfacción de sus deseos y necesidades” (p.65), el éxito implica lograr la satisfacción de clientes que cada vez tienen mayores exigencias con respecto a los servicios que reciben ya que a partir de la liberalización del sector el cliente cuenta con mayores opciones de proveedores de servicio para elegir y le resulta más fácil cambiar de proveedor cuando lo desee. Para lograr ello, se deben gestionar los servicios de telecomunicaciones de tal manera que se logre proveer un servicio rápido, eficiente y fácil de usar para los usuarios que se adapte a sus necesidades (Pina et al., 2013).

En búsqueda de esta eficiencia, muchas empresas optan por tercerizar aquellos servicios que no pertenecen específicamente a su negocio principal. Para Patil y Patil (2014), la decisión acerca de qué servicios externalizar debe centrarse en una búsqueda de mejores ventajas competitivas y no de costos, es decir, que el fin de la tercerización debe ser cederle la administración de un determinado servicio a otra empresa que tenga la habilidad de realizar mejor esta tarea que la misma empresa de telecomunicaciones y así esta última pueda enfocarse en buscar mejoras para aquellos servicios que sí sean fundamentales en su negocio.

Específicamente en el sector de las telecomunicaciones, desde hace muchas décadas, los servicios de Tecnología de la Información y otros servicios que no corresponden a su negocio principal son externalizadas por las empresas operadoras. Así también, servicios pertenecientes a los Sistemas de Soporte de Negocios (BSS, por sus siglas en inglés) como por ejemplo los sistemas de facturación, la atención al cliente y la inteligencia de negocios también son

tercerizados (Patil y Patil, 2014). En la siguiente figura se muestran los principales servicios y funciones que las empresas de telecomunicaciones tercerizan. Este modelo se mantiene en constante modificación ya que los cambios en el entorno tecnológico obligan a las empresas a ser más flexibles y competitivas y, por tanto, cada vez son más los servicios que estas empresas optan por tercerizar (Patil y Patil, 2014).

Figura 1. Servicios y funciones tercerizadas por operadoras de telecomunicaciones

Fuente: Patil y Patil (2014)

1.1.2.1. Factores influyentes en la satisfacción de los clientes

En primera instancia, Choy, Ming y Qi (2015) definen el concepto de satisfacción de la siguiente manera: “la satisfacción del cliente se refiere a como un producto cumple con las necesidades y expectativas del cliente” (p.249). Para complementar la idea, Choy et al. (2015) indican que una serie de investigaciones han determinado dos tipos de enfoque relacionados al concepto de satisfacción. El primero es un enfoque de procesos que define a la satisfacción como un proceso de evaluación que contrasta lo que espera el cliente del producto otorgado versus lo que recibe. Por otro lado, el segundo enfoque analiza esta variable como el resultado obtenido a partir de una experiencia de consumo.

En cuanto al concepto de satisfacción del cliente aplicado en el sector de las telecomunicaciones, Chen, Lu, Gupta y Xiaolin (2014) investigaron los factores que influyen en la satisfacción de clientes y evaluaron si este tipo de factores pueden llegar a generar la lealtad de los clientes

hacia la empresa. Los cuatro autores en mención afirman que el sector de las telecomunicaciones de China ha crecido con rapidez y que el porcentaje de clientes que cambian de proveedor de servicio ha aumentado significativamente. Con la finalidad de determinar porque se originó este incremento, los autores en mención realizaron su investigación basada en dos primicias:

- a) La satisfacción del cliente permite generar lealtad hacia la compañía.
- b) Las empresas del sector de telecomunicaciones deben analizar adicionalmente los factores que generan insatisfacción en el servicio, ya que también influyen en la lealtad del cliente.

A partir de ello, se propone el modelo de estudio mostrado en la siguiente figura. Como se puede observar en la figura, los factores a investigar se dividen en 3 grandes grupos: Higiénicos, bivalentes y motivacionales según sus características. Asimismo, el modelo está diseñado para probar las siguientes 5 principales hipótesis, según Chen et al. (2014):

- a) H1: La satisfacción del cliente genera influencia positiva en la lealtad del cliente.
- b) H2: La insatisfacción del cliente genera influencia negativa en la lealtad del cliente.
- c) H3: Las influencias de la satisfacción e insatisfacción del cliente en la lealtad del mismo son asimétricas, es decir que una tiene mayor impacto que otra.
- d) H4: La hipótesis se divide en 2: H4a y H4b. H4a propone que las percepciones motivacionales del cliente, a comparación con las percepciones funcionales, generan un efecto positivo mayor en su satisfacción. Por otro lado, H4b indica que las percepciones funcionales generan un efecto negativo mayor que las percepciones motivacionales en la insatisfacción del cliente.
- e) H5: Las influencias de las percepciones motivacionales y funcionales del cliente en su lealtad son asimétricas, donde el primer tipo de percepción genera mayor influencia.

De igual manera, se definió una hipótesis adicional por cada factor en estudio para determinar si influye en generar satisfacción y lealtad al cliente. Se utilizaron las siglas desde H6 hasta H16 tal como muestra la figura.

Figura 2. Modelo de estudio de Chen, Lu, Gupta y Xiaolin

Fuente: Chen, Lu, Gupta y Xiaolin (2014)

Luego de diseñar el modelo previamente descrito por Chen et al. (2014), se aplicaron cuestionarios cerrados a los clientes que salían del principal local de atención de la empresa China Mobile, considerada como la compañía más grande de telefonía móvil en China. Las respuestas de los cuestionarios variaban en un rango del 1 al 7 (donde 1 es totalmente en desacuerdo y 7 es totalmente de acuerdo) de la importancia de los factores del estudio en generar la lealtad del cliente a la empresa. Se utilizó un total de 679 cuestionarios válidamente resueltos para el estudio y mediante estadística descriptiva se obtuvieron conclusiones pertinentes de la investigación realizada.

Dentro de las conclusiones del estudio, se determinó que los factores higiénicos como la calidad de la red de telecomunicaciones, la facilidad de uso del servicio, entre otros, tienen un bajo poder de influencia en lograr la lealtad de los clientes. Si bien anteriormente se consideraba a este tipo de factores como claves para lograr la satisfacción de los clientes, el nuevo entorno competitivo del sector considera estos factores como características funcionales básicas del

servicio que no varían en gran medida entre las demás empresas proveedoras de este tipo de servicio (Chen et al., 2014). En cuanto a los factores motivacionales en estudio, se comprobó que la capacidad de manejo de reclamos influye directamente en la lealtad del cliente. Finalmente, con respecto a los factores bivalentes, es decir, que afectan la percepción funcional y motivacional de los clientes, el estudio determinó que el valor agregado del servicio, la calidad del servicio fuera de línea, la calidad del servicio de línea directa y la imagen corporativa influyen directamente en la satisfacción del cliente y en generar la lealtad del cliente a la compañía.

Asimismo, se comprobaron verdaderas las 5 hipótesis principales del estudio donde se destaca que las empresas del sector de telecomunicaciones pueden realizar 2 tipos de enfoque: Pueden analizar los factores que afectan la percepción motivacional de los clientes para lograr su satisfacción o estudiar los factores que afectan la percepción funcional de los clientes a fin de predecir y evitar la insatisfacción de los mismos. Ambos tipos de enfoque permitirán generar la lealtad de los clientes (Chen et al., 2014).

Por otro lado, un estudio en Pakistán realizado por Jahanzeb, Fatima y Bashir (2010) sobre la lealtad del cliente en empresas de servicio de red de telecomunicaciones afirma que factores como la calidad del servicio, la lealtad del personal, el costo total del servicio y la confianza influyen directamente en la lealtad del cliente. Cabe mencionar que cada factor contiene un conjunto de componentes asociados que lo conforma. Por ejemplo, la confianza se genera a partir del valor de marca, la comunicación y la experiencia (Jahanzeb et al., 2010). Para Chen y Myagmarsuren (2011), “el valor de marca se define como el efecto diferencial del conocimiento de marca en la respuesta del consumidor a la comercialización de una marca” (p.957). Chen y Myagmarsuren (2011) profundizan en el tema del valor de marca y su relación con la fidelización de clientes a largo plazo en los servicios de telecomunicaciones.

Por medio de la comparación del estudio de Chen et al. (2014) y la investigación efectuada por Jahanzeb et al. (2010), se observa una discrepancia con respecto al factor de calidad del servicio puesto que un estudio lo considera como una variable necesaria para lograr la satisfacción y lealtad del cliente mientras que para otro es un factor higiénico que no influye en mayor medida en la lealtad del cliente. Esto se debe a que los estudios se han realizado en diferentes contextos, con métodos de investigación y análisis de datos similares, pero no idénticos y con diferentes

muestras de datos lo cual limita la generalización de los resultados obtenidos en cada estudio (Chen et al., 2014). Por ello, se puede determinar que los factores que generan satisfacción y lealtad del cliente en este tipo de servicios no son estandarizados.

Para complementar la idea anterior, se analiza otro estudio similar en China que fue realizado por los autores Choy, Ming y Qi (2015) el cual trata sobre la satisfacción del cliente en el sector de telecomunicaciones y se desarrolló por medio del análisis de dos compañías representativas del sector: China Mobile y China Telecom. Mediante el método de cuestionario cerrado, similar al aplicado por Chen et al. (2014), se determinó que factores como la diversidad de los productos y la fijación de precios influyen significativamente en la satisfacción de los clientes del sector en estudio los cuales no coinciden con los factores determinados en los estudios anteriormente mencionados.

Otro factor que, si bien no influye directamente en la satisfacción de los clientes, pero sí en la calidad de los productos y servicios, es el desempeño del personal trabajador. Está comprobado que una de las principales características de las empresas exitosas es que cuentan con equipos de proyectos expertos en los que prima la comunicación, el liderazgo, la colaboración y transferencia de conocimientos e información (Slepian, 2013).

Slepian (2013) llevó a cabo una investigación en dos empresas exitosas del sector telecomunicaciones en EE. UU a fin de identificar las diferencias que existen entre sus equipos de trabajo y los de otras compañías de la competencia y determinar si estos se encuentran relacionados al éxito de ambas empresas. La principal conclusión de su estudio fue que estos equipos son multidisciplinarios, es decir, están compuestos por personas con distintas especialidades las cuales al trabajar unidas suelen demostrar un desempeño superior al de otros grupos, brindando y desarrollando soluciones más innovadoras a los distintos problemas de negocios. Así, las empresas operadoras de telecomunicaciones que cuentan con equipos multidisciplinarios exitosos obtienen beneficios entre los que destacan “resolución más rápida de problemas, mayor capacidad para hacer frente a problemas complejos, aumento de la capacidad de mantener un enfoque centrado en los clientes y usuarios finales, maximización de la creatividad y la innovación, y gestión óptima del conocimiento” (Slepian, 2013, p.3).

1.1.3. Modelos y estándares en procesos de telecomunicaciones

Un modelo de procesos es “una descripción de las actividades, personas y objetos que intervienen en la ejecución de un proceso, específicamente de una empresa” (Czarnecki, Winkelmann y Spiliopoulou, 2013, p.3).

Según Czarnecki et. al (2013), los modelos de procesos deben servir como marcos de referencia generalizables, es decir que, a pesar de haber sido creados en base a una empresa en particular, deben ser aplicables a cualquier organización del sector que cuente con una problemática similar a la que plantea solucionar el modelo. Utilizar a manera de guía estándares y métodos reconocidos a nivel mundial, permite a las empresas realizar un análisis comparativo entre sus procesos y los de otras organizaciones y disminuir el riesgo de fracaso al implementar modelos que ya han demostrado ser beneficiosos en otras compañías (Korzachenko y Getman, 2010).

Los modelos y estándares pertenecientes al sector de las telecomunicaciones tienen como objetivo fundamental mejorar el servicio brindado a fin de que se encuentre enfocado en el cliente y le brinde productos más flexibles que se adapten a sus necesidades.

1.1.3.1. Modelo eTOM

Según Korzachenko y Getman (2010), el modelo eTOM, Mapa de Procesos de Telecomunicaciones Mejorada, es un “modelo estructural de procesos de negocio que cubre todos los aspectos referentes a empresas del sector de telecomunicaciones” (p.4). Este marco de referencia para el modelado de los procesos fue creado como parte de un programa de la New Generation Operation System and Software (NGOSS) que provee lineamientos que le permiten a las empresas ser más flexibles para adaptarse a los distintos cambios que se dan en el entorno tecnológico y más efectivos para adecuarse a las condiciones económicas. Así pues, el objetivo del modelo eTOM es servir como una guía con la cual todas las empresas que brindan el servicio de telecomunicaciones puedan mantener un alto nivel competitivo aplicando ciertos principios en la base de sus procesos de negocios (Korzachenko y Getman, 2010).

Para poder analizar a detalle cada elemento de los múltiples procesos, el modelo eTOM propone un modelo de descomposición estructural de los procesos que inicia a nivel general y luego va logrando un nivel mayor de especificación y detalle, niveles que van del 0 a 3 siendo 3 el nivel

más detallado por actividad. A continuación, se muestra la gráfica del primer nivel de especificación.

Figura 3. Modelo de nivel 1 del eTOM

Fuente: Korzachenko y Getman

Tal como se aprecia, el primer nivel del modelo eTOM se divide en tres grandes grupos los cuales abarcan los procesos de negocio más influyentes en el éxito de la empresa. Según explican Korzachenko y Getman (2010), estos son:

- Estrategia, Infraestructura y Producto:** Forman parte de este grupo los procesos relacionados con la gestión y desarrollo de productos, recursos y estrategias, así como la creación de nuevos canales de venta.
- Operaciones:** Aquí se encuentran todas las actividades y procesos operativos centrales involucrados en temas de mantenimiento y atención al cliente, como por ejemplo las operaciones de apoyo, la gestión de clientes y ventas, la gestión de relaciones con proveedores y socios, entre otros.

- c) Administración de la empresa: Este grupo está conformado por todos aquellos procesos del área administrativa indispensables para el buen funcionamiento de la organización: finanzas, planeamiento estratégico, recursos humanos, gestión del riesgo, etc.

Para Korzachenko y Getman (2005), uno de los principales beneficios del modelo eTOM es que este marco de referencia puede ser implementado en todo tipo de empresas del sector de manera efectiva, sin importar el nivel de madurez de los procesos con los que cuentan. Asimismo, al utilizar eTOM las compañías reciben un soporte estructural específicamente diseñado para empresas que provean servicios de telecomunicaciones, lo cual ayuda a modelar sus procesos clave y distribuir la responsabilidad de estos de una manera más efectiva (Korzachenko y Getman, 2010).

Esto es muy útil considerando que en países como Ucrania que es donde los autores proponen implementar este modelo, puesto que la mayoría de las organizaciones no cuenta con una correcta gestión de procesos establecida y, por tanto, este modelo les podría servir de guía para comenzar a estructurar estos procesos y los recursos que se utilizarán dentro de cada uno.

Sin embargo, una de las limitaciones de eTOM, según mencionan Czarnecki, Winkelmann y Spiliopoulou (2013), es que si bien es el principal estándar aprobado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (TIU) que provee un vocabulario común en el área de las telecomunicaciones y un marco para un mejor desempeño de los procesos de las empresas, sólo los agrupa de una manera jerárquica sin detallar cómo es que estos se interrelacionan formando una secuencia, es decir, este modelo no está siendo totalmente explotado y aprovechado puesto que carece de una explicación referente a cómo controlar los procesos una vez se encuentren en ejecución, además de elementos cruciales en el negocio como por ejemplo la documentación que explique dichas interrelaciones.

Debido a ello, los autores proponen extender el modelo eTOM a través del diseño de flujos ordenados de procesos de telecomunicaciones (Reference Process Flows o RPF) orientados a productos de una misma categoría en los cuales se expliquen las interacciones entre estrategias, procesos y sistemas de información. Estos RPF fueron definidos como secuencias que abarcan de extremo a extremo, en su totalidad, las actividades clave según la descomposición planteada

por eTOM, manteniendo también la orientación hacia la industria de las telecomunicaciones de este modelo (Czarnecki, Winkelmann y Spiliopoulou, 2013).

En el modelo planteado por Czarnecki, Winkelmann y Spiliopoulou (2013), estos flujos de procesos de referencia se encuentran organizados en cuatro dominios los cuales cubren y conectan las actividades primarias y secundarias de la cadena de valor de la compañía. Por medio de esta vinculación se logra una mayor orientación hacia el cliente ya que es más fácil identificar el grado en que estas actividades o procesos influyen en el valor que se les entrega a los clientes de la organización. En la figura mostrada se aprecia la cobertura de los dominios dentro de la cadena de valor.

Figura 4. Modelo de cobertura de dominios dentro de la cadena de valor

Fuente: Korzachenko y Getman

Los autores proponen 18 flujos de procesos los cuales se distribuyen de la siguiente manera: siete hacen referencia al dominio centrado en el cliente, otros siete al dominio de red y por último cuatro para el dominio de productos y servicios:

- a) Los siete RPF del dominio centrado en el cliente se basa en la interacción entre los clientes y la empresa de telecomunicaciones. Los flujos inician con la solicitud de pedido de los clientes y terminan cuando esta solicitud es atendida y cumplida.
- b) El dominio de red está compuesto por siete RPF que abarcan las operaciones de red y su interacción con la compañía. Entre estas operaciones se encuentran la atención y seguimiento a los pedidos, gestión de incidentes, aseguramiento de la continuidad, etc.
- c) El dominio de productos y servicios incluye cuatro RPF que van desde el desarrollo de un nuevo producto hasta la decisión de eliminar otro de la cartera de la empresa.

Posteriormente, los flujos de procesos deben ser insertados en el modelo eTOM, en cada uno de los 3 niveles que plantea. Estos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 5. Ejemplo de interacción entre los niveles 0-3 del eTOM

Fuente: Czarnecki, Winkelmann y Spiliopoulou (2013)

Para cada RPF se realiza el siguiente procedimiento de inserción. El primer paso es el mapeo, el cual consiste en identificar en el nivel 2 del eTOM aquellos procesos que son similares al RPF, tal como se aprecia en la parte superior de la siguiente figura. Luego, en el paso del arreglo, para cada uno de estos procesos del eTOM analizamos sus actividades en el nivel 3 y aquellos que se encuentran relacionados al RPF se incorporan en este siguiendo un orden lógico a modo de secuencia como se muestra en la parte inferior de la siguiente figura. Es decir, cada RPF comienza siendo asociado a un proceso del nivel 2 del eTOM y gradualmente se va volviendo más específico al volverse una secuencia de actividades del nivel 3. De esta manera, todos los procesos y actividades del modelo eTOM son incluidos en los flujos de procesos, de modo que no sólo se cuenta con un estándar de los procesos clave para las empresas del sector telecomunicaciones, sino también con la secuencia e interacción que debe existir entre ellas (Czarnecki, Winkelmann y Spiliopoulou, 2013).

Figura 6. Mapeo de los procesos del RPF en el nivel 2 del eTOM e incorporación de las actividades del nivel 3 en el RPF

Fuente: Czarnecki, Winkelmann y Spiliopoulou (2013)

A continuación, los autores presentan un ejemplo en el cual se inserta el RPF correspondiente a Órdenes de Pago en el eTOM. Primero, en el paso de mapeo, como se puede apreciar, se asoció este proceso con los distintos procesos del nivel 2 del eTOM, lo cuales pertenecen a los distintos subgrupos del nivel 1 que a su vez integran el grupo de procesos llamado Operaciones, nivel 0.

Figura 7. Paso de mapeo en la inserción del RPF “Órdenes de pago” en el modelo eTOM

Fuente: Czarnecki, Winkelmann y Spiliopoulou (2013)

Luego, en el paso del arreglo, como se observa en la siguiente figura, se identificaron las actividades más relevantes necesarias para llevar a cabo este proceso (nivel 3) y se realizó un flujo que va desde el pedido hasta el pago.

Figura 8. Paso de arreglo en la inserción del RPF “Órdenes de Pago” en el modelo eTOM

Fuente: Czarnecki, Winkelmann y Spiliopoulou (2013)

Este procedimiento debe realizarse para cada RPF que se vaya a utilizar. No todos los flujos de procesos propuestos en este modelo deben ser implementados, e incluso no en su totalidad, sino que cada uno puede utilizarse en la medida que la empresa lo requiera. Otro beneficio que se puede apreciar luego del ejemplo es que las actividades propuestas en el flujo no se limitan a algún tipo de estructura organizacional en especial, simplemente presenta aquellas que son necesarias para cumplir con las exigencias de los clientes, proporcionándoles productos y servicios flexibles que se ajusten a sus necesidades (Czarnecki, Winkelmann y Spiliopoulou, 2013).

1.1.3.2. Estándar ITIL

La Administración de Servicios de Tecnología de la Información (ITSM) se encarga de implementar y administrar servicios de TI eficientes y efectivos, además de gestionar y coordinar principalmente tres componentes claves de los procesos de negocio de TI: personas, flujos de trabajo e información tecnológica. Los procesos de TI se encuentran englobados en el grupo de procesos de soporte de las empresas ya que precisamente su objetivo es proporcionar soporte a todos aquellos servicios de negocio que lo requieran (Gil-Gómez, Oltra-Badenes y Adarme-Jaimes, 2014).

El estándar ITIL, Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información, es un “marco de referencia que describe las mejores prácticas para administrar servicios de tecnología de la información (...) De hecho, es el estándar más usado en el ambiente que rodea la administración de servicios de tecnología de información” (Gil-Gómez, Oltra-Badenes y Adarme-Jaimes, 2014, p.4).

Gil-Gómez, Oltra-Badenes y Adarme-Jaimes mencionan que, sin importar el tamaño o sector de la empresa, la aplicación del estándar ITIL le provee una serie de estrategias que mejora el monitoreo de los procesos y a su vez fomenta una cultura organizacional centrada en la calidad del servicio lo cual se refleja en un servicio consistente y de confianza sin que esto signifique un aumento en los costos. Incluso, la aplicación y beneficios de este estándar no se limitan a servicios de Tecnología de la Información ya que las cinco fases del ciclo de vida de ITIL son comunes a toda clase de servicios. Estas son:

- a) Estrategia de servicio: Da una guía acerca del diseño, desarrollo e implementación del servicio bajo una perspectiva estratégica.
- b) Diseño del servicio: Da una guía acerca del diseño y desarrollo de la gestión de los procesos, por medio de la cual se convierten los objetivos estratégicos en productos o servicios nuevos o mejorados.
- c) Transmisión del servicio
- d) Operación del servicio
- e) Mejora continua del servicio

La clave en la administración de servicios utilizando ITIL es el Centro de Servicio, Service Desk en inglés, el cual es “el punto de contacto principal cuando los usuarios enfrentan una interrupción en el servicio, cuando tienen una solicitud o incluso cuando se requieren ciertos cambios. También provee comunicación con los usuarios y coordinación con distintos grupos y procesos de TI” (Gil-Gómez, Oltra-Badenes y Adarme-Jaimes, 2014, p.5). Dicha interacción entre los usuarios y la administración de los servicios que permite manejar los procesos relacionados más eficientemente se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 9. Flujo de información entre usuarios y la administración de servicios a través de un Centro de Servicios

Fuente: Gil-Gómez, Oltra-Badenes y Adarme-Jaimes (2014)

Al introducir una administración de servicios basada en el estándar ITIL, una de las prioridades más importantes es la correcta implementación de un Centro de Servicios debido a los beneficios que provee entre los que destacan la mejora en el acceso, comunicación e información a través de un único punto de contacto, la disminución de los tiempos de respuesta ante solicitudes de los usuarios, el mejor uso que le da a los recursos de soporte a la TI y el incremento del enfoque en la entrega del servicio y el valor de este (Gil-Gómez, Oltra-Badenes y Adarme-Jaimes, 2014).

En consecuencia, para Gil-Gómez, Oltra-Badenes y Adarme-Jaimes, (2014), las empresas que basan la gestión de sus servicios de tecnología de la información en el estándar ITIL logran generar valor por medio de:

- a) Mejora continua en la gestión de los servicios a través de la mejora en la resolución de los problemas.
- b) Eficiencia en la gestión de las relaciones con los usuarios y su satisfacción.
- c) Potenciamiento de la entrega del servicio en términos de disponibilidad y continuidad.

1.2. Gestión de la Calidad

Antes de hablar de la Gestión de la Calidad es necesario definir la calidad. La calidad es un concepto que explica “cuán adecuado es un producto o servicio para el uso que se pretende hacer de él, (...) para aquello que desea el cliente. Implica tratar de satisfacer las necesidades de los consumidores y, en la medida de lo posible, superar sus expectativas” (Lizarzaburu, 2016, p.36).

Según comenta Lizarzaburu (2016), este concepto de calidad ha ido variando con el tiempo desde sus inicios con la finalidad de adecuar sus objetivos a un enfoque que busque cumplir, e incluso superar, las necesidades y expectativas de los clientes. En la figura se aprecia la evolución de este concepto.

Figura 10. Evolución del concepto de calidad

Fuente: Lizarzaburu (2016)

1.2.1. Generalidades

Dentro de este ámbito, se ha desarrollado el concepto de gestión de la calidad total que según Talib, Rahman y Akhtar (2013) no tiene una definición específica, sin embargo, su significado se centra en los siguientes conceptos: “Una filosofía de gestión, un conjunto de principios guiados, un enfoque para lograr la mejora continua en la eficiencia de producción y una forma de mejorar la efectividad, flexibilidad y competitividad a lo largo de toda la organización” (p.276). Yunis, Jang y Chen (2013) complementan esta idea al mencionar que la gestión de la calidad total puede utilizarse como una filosofía de gestión que integra todos los procesos de la empresa, no sólo a nivel productivo, lo cual permite buscar la mejora continua de todos los procesos de la organización, comprendidos desde la adquisición de recursos hasta la prestación del servicio o entrega del producto y el servicio post venta correspondiente. El concepto de mejora continua será detallado más adelante en el desarrollo del marco teórico.

Una serie de estudios afirman que la aplicación de la gestión de calidad total impacta positivamente en empresas pertenecientes a la industria de servicios de tecnologías de la información y comunicaciones (Talib et al., 2013). No obstante, Talib et al. (2013) afirman que no se ha desarrollado un método estándar para aplicar este tipo de filosofía en las industrias de servicio ya que la mayor parte de las investigaciones realizadas en el ámbito de la gestión de la calidad total han tomado como base a empresas de manufactura.

En base a ello Talib et al. (2013) realizaron un estudio en India para identificar y determinar las principales prácticas de la gestión de la calidad total que se deben considerar para implementar satisfactoriamente esta filosofía en empresas pertenecientes a la industria de servicios de tecnologías de la información y comunicaciones.

Para realizar el estudio, primero se identificaron todas las prácticas asociadas a filosofía de la gestión de la calidad total por medio de la revisión de la literatura que realizaron Talib et al. (2013) con lo cual se obtuvieron 17 prácticas. Posteriormente, se procedió a aplicar la metodología de investigación que se basó en cuestionarios cerrados enviados vía correo electrónico a un total de 84 empresas seleccionadas de India específicamente del sector de servicios de tecnologías de la información y comunicaciones. Se utilizó la escala Likert para el desarrollo del cuestionario, con la finalidad de que las respuestas sean cuantificables entre un rango del 1 al 5, donde 1 representa el menor nivel de importancia de la práctica dentro de la filosofía de gestión de la calidad total, mientras que 5 simboliza el mayor nivel de importancia.

Luego de obtener los resultados de los cuestionarios, se representó gráficamente la data y se realizó un análisis estadístico descriptivo por medio del cálculo de la media, la desviación estándar y pruebas estadísticas que en conjunto permitieron efectuar el análisis y validación de los datos recopilados (Talib et al., 2013).

Al concluir el estudio, se determinaron 10 prácticas consideradas como base para la aplicación de la filosofía de gestión de la calidad total específicamente en el sector de servicios de tecnologías de la información y comunicaciones. Las 10 prácticas identificadas son las siguientes: “Compromiso por parte de la alta gerencia, mejora continua e innovación, cultura de calidad, capacitaciones y entrenamiento, enfoque en el cliente, trabajo en equipo, sistemas de

calidad, diseño del producto y servicio, gestión por procesos y comunicación” (Talib et al., 2013, p.279).

1.2.2. Norma ISO 9001

La norma ISO 9001, creada por la International Organization for Standardization (ISO) en 1987, es una norma internacional en la que se definen los requisitos que debe tener todo Sistema de Gestión de la Calidad. A través de la certificación en esta norma, las empresas demuestran su capacidad de proveer productos o servicios de calidad, es decir, que satisfacen las necesidades y expectativas de sus clientes (Carmona-Calvo, Suárez, Calvo-Mora y Perriñez-Cristóbal, 2015).

Para Carmona-Calvo et al. (2015), esta certificación demuestra la habilidad de competitividad de las empresas, lo cual crea una mejor percepción en los clientes. Sin embargo, también mencionan que “los beneficios de la implantación están relacionados con las motivaciones que llevaron a su implantación y certificación” (p.9). Es decir, si los factores que motivaron su obtención fueron por propia convicción de la empresa, se obtienen beneficios más consistentes y perdurables que cuando la motivación no responde a una iniciativa propia de la organización sino a factores externos para utilizarla como una herramienta de marketing o mejorar la imagen de la empresa ante los clientes.

Así pues, Marín (2012) coincide con Carmona-Calvo et al. (2015) respecto a la relación que existe entre los motivos que llevan a las compañías a implementar y certificar sus Sistemas de Gestión de la Calidad y el éxito de estos y sostiene que “aunque la certificación en las normas ISO 9000 se entiende que debería ser un paso inicial hacia otras estrategias de calidad total, por sí sola la certificación no parece contribuir a las mejoras en los resultados empresariales” (p.98).

Para Marín (2012), la obtención de la certificación ISO 9001 no asegura que una empresa realmente utilice prácticas de gestión de calidad y debido a ello es que para muchas organizaciones, a pesar de contar con dicha certificación, sus resultados no reflejan todos los beneficios que esta otorga.

Luego de realizar una investigación en las empresas de muebles en España, la autora llegó a la conclusión de que, efectivamente, por sí sola la certificación ISO 9001 no se traduce en una mejora en los resultados, sino que los beneficios que esta norma ofrece sólo fueron percibidos

por aquellas organizaciones que, adicionalmente a la certificación, utilizaban herramientas de Calidad Total o Total Quality Management (TQM) e indicadores no financieros ya que estos producen efectos positivos que contribuyen a la mejora en la eficiencia, productividad y calidad y a la mejora continua de los procesos (Marín, 2012).

1.2.2.1. Los siete principios de calidad

Los principios de calidad son un “conjunto de creencias, normas, reglas y valores que son aceptadas como ciertas y pueden ser utilizadas como base para la administración de la calidad” (ISO, 2015, p.3.). Así pues, Hoyle y Thompson (2005) mencionan que estas reglas fundamentales son muy útiles para las organizaciones ya que, entre otros beneficios, les ayudan a “definir, identificar, orientar y evaluar sus conductas” (p.28).

Inicialmente, la filosofía de la calidad total se basaba en 3 principios: enfoque en el cliente, trabajo en equipo y mejora continua, sin embargo, esta disciplina ha ido evolucionando al igual que las necesidades de las organizaciones por construir y mantener la calidad en un entorno muy competitivo, redefiniendo los principios en los que se basa la administración moderna de la calidad (Evans y Lindsay, 2015). Es por esto que luego de diversas actualizaciones, la Norma ISO 9001:2015 establece siete principios de la administración de la calidad, los cuales se detallarán a continuación.

1.2.2.1.1. Enfoque al cliente

Para la ISO (2015), la gestión de la calidad debe tener como principal enfoque la identificación y comprensión de las necesidades actuales y futuras de los clientes y demás interesados ya que la satisfacción de estos requisitos y la superación de sus expectativas son la clave para lograr atraer y, sobre todo, retener la confianza que estos depositan sobre la empresa. Considerando que los clientes son el eje fundamental sobre el que deben girar las organizaciones, es importante aprovechar todas las oportunidades de contacto con ellos para ofrecerles servicios y productos de mayor valor.

Es importante que la empresa dirija sus esfuerzos en mejorar constantemente el servicio brindado ya que la rentabilidad percibida por la empresa es, en buena medida, el reflejo de la satisfacción experimentada por los clientes. Esta mejora continua del servicio debe ir apoyada

de la implementación de objetivos centrados en el cliente en todos los procesos de la compañía y de mecanismos que aseguren la identificación de los futuros requerimientos del mercado.

Según Mohammed, Tibek y Endot (2013), los principales beneficios que se pueden lograr implementando el enfoque al cliente son:

- a) Aumentar la eficiencia en el desempeño mejorando el uso de los recursos para alcanzar los objetivos de la empresa.
- b) Asegurar la lealtad de los clientes, lo cual se traduce en ingresos y participación de mercado.
- c) Asegurar el logro de objetivos de la organización.
- d) Mejorar la satisfacción y expectativas de los clientes.
- e) Mejorar la administración de las relaciones dentro de la organización.
- f) Aumentar la reputación de la organización y el valor entregado.

Las acciones propuestas por Evans y Linday (2015) para facilitar la implementación del enfoque al cliente se presentan a continuación:

- a) Investigar y comprender las necesidades y expectativas de los clientes, tanto directos como indirectos y comunicarlos en toda la organización.
- b) Asegurar que las metas impuestas por la empresa se encuentren alineadas a estas necesidades.
- c) Crear herramientas con las cuales se pueda medir la satisfacción de los clientes
- d) Garantizar que exista un equilibrio entre la satisfacción de los clientes y la de los demás interesados del micro y macroentorno.

1.2.2.1.2. Liderazgo

Para la ISO (2015), toda empresa debería contar con líderes internos que ayuden a determinar el rumbo y dirección que la organización debe tomar. Asimismo, son ellos quienes deben asegurar la existencia de una cultura empresarial que fomente la participación de todos los colaboradores ya que con el compromiso de ellos es posible conseguir una alineación entre sus estrategias, políticas, procesos y recursos para lograr sus objetivos.

Para poder ejercer un liderazgo sostenible, es necesario que la empresa cuente con una visión y estrategias que sean de conocimiento de todos los trabajadores. A través de la cultura y clima organizacional, el estilo de gestión, los valores compartidos, la confianza, la motivación y el apoyo, el liderazgo establece conductas alineadas a los objetivos empresariales que todos los colaboradores deberían seguir (Hoyle y Thompson, 2005).

Los principales beneficios que se pueden conseguir, según Mohammed, Tibek y Endot (2013), al fomentar el liderazgo en la compañía son:

- a) Mejora la comprensión de las necesidades y objetivos de la empresa por parte de los clientes.
- b) Motiva a los trabajadores a no sólo buscar alcanzar los objetivos de la empresa, sino también alcanzar sus propios objetivos, lo cual mejora la calidad del producto o servicio.
- c) Ayuda a fortalecer los vínculos de comunicación entre los distintos niveles y fortalezas.
- d) Define una visión clara que define las bases para el futuro de la organización.
- e) Aumenta la eficacia y eficiencia en el cumplimiento de los objetivos de calidad de la organización

Las principales acciones propuestas por Evans y Lindsay (2015) para facilitar la implementación del liderazgo se presentan a continuación:

- a) Establecer una misión y visión claras y realistas, considerando el entorno y la situación en que se encuentra la organización
- b) Definir metas y objetivos que signifiquen un desafío para la empresa y que motiven a sus trabajadores a conseguirlos.
- c) Fomentar un clima de confianza en el que no exista miedo al qué dirán, a través del aliento y reconocimiento a los nuevos aportes.
- d) Estipular valores y modelos de comportamiento éticos que guíen la conducta de los colaboradores.

1.2.2.1.3.

Participación del personal

Uno de los principios más importantes de la gestión de la calidad moderna es esta ya que reconoce el valor de los trabajadores como parte de la empresa. Para la ISO (2015), poder contar con una empresa eficaz y eficiente depende en gran medida de la participación activa de los trabajadores de todos los niveles de la organización. Mecanismos de reconocimiento, empoderamiento y desarrollo de competencias ayudan a crear colaboradores competentes y comprometidos con capacidad para crear y entregar valor a los clientes.

Para muchos trabajadores, ser involucrados en actividades y decisiones en las que antes ni se les tenía consideración representa un reconocimiento a su contribución con la empresa, los conocimientos que tiene, la experiencia con que cuenta y el trabajo realizado eficientemente. Algunos temas que deben ser conversados de manera general con los distintos colaboradores son el establecimiento de estrategias y metas y la evaluación de alternativas para mejorarlas (Hoyle y Thompson).

Según Mohammed, Tibek y Endot (2013), los principales beneficios que se pueden lograr con la participación activa del personal son:

- a) Motivar a los empleados a que se comprometan con las labores realizadas.
- b) Mejorar el sistema de mejora continua al involucrar a todos los colaboradores dentro de él.
- c) Aumentar las habilidades e innovación y creatividad de la organización.
- d) Desarrollar las habilidades blandas del personal de la empresa.

Algunas de las acciones propuestas por Evans y Lindsay (2015) para fomentar la participación del personal se presentan a continuación:

- a) Entender la importancia de los colaboradores y de su aporte para la empresa.
- b) Evaluar su desempeño en función de las metas y objetivos de sus tareas, brindándoles una retroalimentación.
- c) Permitirles compartir libremente su conocimiento y experiencia, así como hablar de sus problemas o inquietudes.

- d) Ayudarlos a reconocer su responsabilidad en los problemas y su poder para resolverlos.

1.2.2.1.4. Enfoque basado en procesos

La gestión por procesos no había sido reconocida con mucha importancia sino hasta el momento en que se evolucionó de una etapa de aseguramiento de la calidad a la gestión de la calidad total. En esta, se determinó que cuando las actividades y recursos son gestionados de manera interrelacionada, a modo de proceso, crean un sistema coherente que permite alcanzar resultados más consistentes. Es esencial que la empresa comprenda cómo es que se producen los resultados, es decir, qué factores de cada actividad son los que impactan en estos ya que a través de este conocimiento podrá realizar los cambios adecuados que permitan optimizar el sistema y su rendimiento (ISO, 2015).

Para Hoyle y Thompson (2005), el cambio de procedimientos a procesos se debió principalmente a que estos primeros son estáticos y sólo orientan a las personas respecto a cómo realizar una tarea determina, en cambio, los procesos son dinámicos y por tanto llevan a entender por qué una tarea se realiza de una manera específica. La gestión por procesos implica que cada uno de ellos debe contar con un propósito que explique la contribución que realiza al logro de las metas y las herramientas o mecanismos a través de los cuales estos serán medidos a fin de ser mejorados si su desempeño lo requiere.

Según Mohammed, Tibek y Endot (2013), los principales beneficios que se pueden lograr implementando una gestión por procesos en la empresa son:

- a) Disminuir los costos y tiempos de operación por medio de un uso efectivo de los recursos.
- b) Lograr resultados más consistentes y predecibles debido a procesos menos variables.
- c) Enfocar los esfuerzos en aprovechar las oportunidades de mercado para una mejora continua.
- d) Establecer responsabilidades para administrar las actividades y procesos claves de la organización.

Evans y Lindsay (2015), entre otras, proponen las siguientes actividades para implementar una gestión por procesos:

- a) Identificar aquellas actividades necesarias para lograr los resultados establecidos y agruparlas por procesos.
- b) Asignar a una o más personas como “dueñas” de los procesos, estableciendo su responsabilidad sobre estos.
- c) Analizar y determinar las interrelaciones y los impactos de cada una de las actividades sobre otras.
- d) Establecer los recursos, herramientas y métodos a través de los cuales se logrará optimizar las actividades clave.
- e) Evaluar el impacto de estas actividades sobre los clientes, proveedores y demás interesados.

1.2.2.1.5. Mejora Continua

Este principio parte de la premisa de que “toda empresa exitosa tiene un enfoque permanente en la mejora continua” (ISO, 2015, p.12). Para la ISO (2015), la importancia de la mejora continua radica en los beneficios que provee a las organizaciones ya que, además de mantener el nivel de rendimiento actual, permite estar atentos para reaccionar de manera oportuna a cambios en los factores internos y externos que puedan impactar en el desempeño de la compañía.

Para poder apreciar los beneficios, es esencial que la filosofía de mejora continua se transfiera en toda la organización de modo que todos los colaboradores se sientan motivados en buscar activamente oportunidades de mejora empezando desde sus mismas posiciones y puestos de trabajo sin importar el nivel jerárquico en que se encuentren. Para ello, la empresa requiere proveerle al personal de distintas herramientas y conocimientos que les permitan identificar estas oportunidades y producir efectivamente mejoras en el desempeño. Cabe resaltar que la mejora continua no se encarga de resolver problemas sino de mejorar progresivamente la eficiencia y eficacia de los distintos procesos de la empresa (Hoyle y Thompson, 2005).

Según Mohammed, Tibek y Endot (2013), los principales beneficios que se pueden lograr implementando una filosofía de mejora continua en la empresa son:

- a) Responder de manera oportuna a las distintas oportunidades que aparecen en el mercado.
- b) Mejorar el rendimiento a través de la mejora de las capacidades de la organización.
- c) Integrar la mejora de todas las actividades de la organización alineándolas al logro de los objetivos estratégicos de la misma.
- d) Mantener una posición de liderazgo en el mercado al adaptarse a las nuevas necesidades y requisitos de los clientes.

Evans y Lindsay (2015), entre otras, proponen las siguientes actividades para mantener una filosofía de mejora continua:

- a) Contar con un método estructurado de mejora continua que integre todos los procesos de la organización.
- b) Capacitar a los trabajadores de la empresa en temas de mejora continua y las herramientas que se utilizan para ella.
- c) Implementar la mejora continua como un objetivo más para cada colaborador y establecer indicadores para darle seguimiento.
- d) Reconocer la mejora implementada por los trabajadores para que los demás se sientan motivados.

1.2.2.1.6. Enfoque basado en hechos

La toma de decisiones suele ser una actividad compleja para los gerentes debido al grado de subjetividad que se da muchas veces en el análisis e interpretación de datos, pero sobre todo por la incertidumbre que implica. Es por esto que las decisiones deben basarse en hechos, pruebas, análisis y evaluación de datos que conduzcan a una mayor objetividad y así aumente la posibilidad de conseguir los resultados esperados (ISO, 2015).

Para poder confiar en la veracidad de la información a partir de la cual se tomarán decisiones, los datos deben obtenerse por medio de estudios realizados “por personas calificadas utilizando unos medios de medición cualificados” (Hoyle y Thompson, 2005, p.32).

Según Mohammed, Tibek y Endot (2013), los principales beneficios que se pueden lograr al contar con un enfoque basado en hechos en la empresa son:

- a) Contar con decisiones confiables que aseguren el logro de los objetivos organizacionales.
- b) Mejorar la habilidad de tomar decisiones rápidas con mayor efectividad.
- c) Asegurar que los datos y la información con que se cuenta sea precisa y fiable.

Evans y Lindsay (2015), entre otras, proponen las siguientes actividades para mantener un enfoque basado en hechos:

- a) Asegurar la confiabilidad y precisión de la información obtenida.
- b) Hacer que los datos sean accesibles para todos aquellos que los necesiten.
- c) Analizar los datos e información utilizando métodos y herramientas válidos.
- d) Equilibrar el análisis objetivo con la experiencia y la intuición de los estrategas.

1.2.2.1.7. Buena relación con proveedores

Competir en un mercado tan dinámico como el actual sería sumamente difícil para las empresas si no contaran con socios que los respalden entre los cuales los proveedores juegan un rol fundamental. Mantener una buena relación con todas las partes interesadas, más aún con sus propios proveedores, es de suma importancia para las organizaciones ya que ellos influyen de manera directa en el desempeño de la empresa. Por medio de una efectiva gestión de las relaciones se puede optimizar este impacto lo cual conduce a un éxito sostenido (ISO, 2015).

Hoyle y Thompson (2005) sostienen que, para construir relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores en donde ambos creen valor, es necesario que ambas partes compartan ciertos lineamientos generales como la visión o los valores institucionales. Debido a esto, los múltiples procesos de la cadena de valor deben ser diseñados bajo una perspectiva de participación, comunicación y cooperación mutua que permitan la consecución de objetivos comunes para todas las partes.

Según Mohammed, Tibek y Endot (2013), los principales beneficios que se pueden conseguir al mantener buenas relaciones con los proveedores son:

- a) Obtener mejores condiciones de pago y una mayor línea de crédito de financiación.
- b) Mejorar los niveles de calidad de los productos al contar con materia prima de altos estándares.
- c) Contar con proveedores que muestren un óptimo desempeño en sus funciones.
- d) Mantener lineamientos estratégicos conjuntos con los proveedores.

Evans y Lindsay (2015), entre otras, proponen las siguientes actividades para conseguir relaciones beneficiosas con los proveedores:

- a) Establecer relaciones en las que se equilibren los beneficios que se pueden obtener a corto y largo plazo
- b) Crear una base común de competencias y recursos a compartir con los proveedores.
- c) Seleccionar a aquellos proveedores con los que se puedan obtener más beneficios por el trabajo en conjunto.

1.2.3. Metodologías de gestión de la calidad

1.2.3.1. Lean Manufacturing

Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta es una de las metodologías de calidad más importantes en el mundo que ayuda a las empresas a tener un desempeño de clase mundial. El pensamiento esbelto de esta metodología propone buscar la excelencia por medio de la eliminación de las fuentes de desperdicio (Fullerton, Kennedy y Widener, 2014).

Según indican Fullerton et al. (2014), por mucho tiempo se creyó que el Lean Manufacturing sólo podía ser implementado en empresas de manufactura, sin embargo, ha quedado demostrado que los mejores resultados se dan cuando se aplica en toda la organización a modo de sistema de negocios. Para los autores, la clave del pensamiento esbelto es “que todos los procesos de negocio y funciones se integren en un sistema coherente con el propósito de utilizar principios y herramientas esbeltas para proporcionar un mejor valor a los clientes mediante la mejora continua y la eliminación de residuos” (Fullerton et al., 2014, p.415).

El origen del pensamiento esbelto se debe a la empresa Toyota, la cual creó y aplicó por primera vez esta metodología en su sistema productivo, más conocido hoy en día como Toyota Production System (TPS) o Sistema de Producción Toyota (Fullerton et al., 2014).

Según Staats, Brunner y Upton (2011), existen 2 criterios principales que definen la metodología Lean: Just in Time (JIT), y automatización. El primero se trata de un sistema “pull” en el cual la producción de un producto o la prestación de un servicio comienza cuando el cliente lo solicita, mientras que el segundo, también llamado Jidoka, es una herramienta que se basa en el concepto de automatización, pero da un rol fundamental a los operarios.

Por otro lado, tanto Staats et al. (2011) como Drohomerski, Gouvea da Costa, Pinheiro de Lima y Garbuio (2014), coinciden acerca de los 5 principios clave en los cuales se basa el Lean Manufacturing: el valor que el producto le ofrece al cliente o consumidor evitando toda clase de desperdicio, la cadena de valor que asegura que todos los procesos agreguen valor, los flujos en los que se ordenan dichos procesos, el llamado del cliente para solicitar el producto o servicio y, por último, la perfección que se quiere alcanzar al buscar procesos con cero defectos. Estos principios se muestran en la figura posterior.

Figura 11. Principios del Lean Manufacturing

Fuente: Drohomerski et al. (2011)

1.2.3.2. PDCA

El ciclo PDCA es una metodología de gestión de calidad que se basa en realizar 4 acciones principales las cuales son planificar, hacer, verificar y actuar, que en conjunto permiten lograr

la mejora continua de los procesos (Johnson, 2016). Cada una de estas acciones constituye una etapa del ciclo y una función en específico.

Según Johnson (2016), en primera instancia se efectúa la acción de planificar que consiste en determinar una oportunidad de mejora y realizar un plan que permita desarrollar la oportunidad encontrada. Maruta (2012) complementa esta idea al mencionar que en la etapa de planificar se realiza el estudio de la situación actual, lo que requiere la recolección de la data necesaria para formular formalmente el plan. Por otro lado, Ronald y Clifford (2010) afirman que la planificación consiste en “definir un problema e hipotetizar posibles causas y soluciones” (p.25). Por lo cual, la planificación no solo se enfoca en determinar el problema y/o la oportunidad de mejora, sino en construir un plan de acción hipotético que permita solucionar el problema y/o tomar la oportunidad de mejora. Dentro del plan se debe considerar el objetivo a seguir, las preguntas y predicciones establecidas con respecto al problema y/o oportunidad de mejora, quiénes realizarán e implementarán el plan, cuándo y dónde se ejecutará el plan, y que acciones se realizarán dentro del mismo (Ronald y Clifford, 2010).

En cuanto a la segunda etapa, tanto Johnson (2016) como Maruta (2012) coinciden en que se trata de poner a prueba el plan, implementándolo en la empresa u organización correspondiente. Según Ronald y Clifford (2010), la segunda etapa se divide en dos partes, en la cual en primer lugar se debe capacitar al personal involucrado sobre el plan y como se realizará su ejecución, para poder realizar el trabajo de implementación en una segunda parte.

Posteriormente, se procede a verificar y analizar los resultados de la ejecución del plan con la finalidad de identificar cambios a realizar al plan para asegurar que su implementación genere una mejora continua real (Johnson, 2016). En la verificación, se debe asegurar que se analicen los efectos de la implementación en toda la organización (Ronald y Clifford, 2010).

En la última etapa, se toma acción en base a lo aprendido en el paso anterior (Johnson, 2016). Por otro lado, Maruta (2012) afirma que en esta etapa se estandariza la mejora, al convertir los cambios realizados en estándares que debe cumplir toda la organización en adelante. Con respecto a este último punto, Johnson (2016) especifica que, si el cambio generado a partir del plan ha sido satisfactorio considerando las modificaciones determinadas en la etapa de verificar, se debe institucionalizar la mejora. En caso contrario, el ciclo inicia nuevamente en la etapa de

planificar, donde se debe idear un nuevo plan. Ronald y Clifford (2010) apoyan esta idea, afirmando que se debe regresar a la etapa de planificación en caso los resultados no hayan sido los esperados y en caso contrario, se debe estandarizar la solución a lo largo de toda la organización. En la primera figura se observa la representación gráfica del ciclo PDCA, mientras que en la siguiente muestra una representación gráfica más detallada de esta metodología.

Figura 12. Ciclo PDCA

Fuente: Ronald y Clifford (2010)

Figura 13. Ciclo PDCA detallado

Fuente: Ronald y Clifford (2010)

El ciclo PDCA no tiene fin ya que no es un sistema lineal, sino un ciclo continuo, por lo cual Maruta (2012) afirma que una mejora que ya ha sido realizada y que se ha convertido en un estándar dentro de la organización, se puede volver a definir dentro de un nuevo plan si es que esto es necesario para lograr la mejora continua dentro de la organización.

1.2.4. Las siete herramientas básicas de calidad

Las siete herramientas básicas de calidad son utilizadas para el análisis y solución de problemas presentes en distintos tipos de organización e industrias (Bonilla, Díaz, Kleeberg y Noriega, 2014).

1.2.4.1. Flujograma

Denominado también como diagrama de flujo, es la representación gráfica de un proceso que permite mapearlo de tal forma que se pueda comprender fácilmente y que se identifiquen posibles mejoras a realizar en el proceso (Bonilla, Díaz, Kleeberg y Noriega, 2014). En la siguiente figura se observa un ejemplo de diagrama de flujo.

Figura 14. Ejemplo de diagrama de flujo

Fuente: ICESI (2009)

1.2.4.2. Diagrama de Pareto

Según Bonilla, Díaz, Kleeberg y Noriega (2014) el diagrama de Pareto denominado también como curva de Pareto, “se utiliza para determinar el impacto, la influencia o el efecto que tienen determinados elementos sobre un aspecto” (p.67). Este diagrama tiene la finalidad de visualizar y clasificar elementos según su impacto en la organización. Estos elementos suelen ser problemas o defectos que se dan dentro de la empresa.

Los elementos en el diagrama se pueden dividir en 3 clases, donde “la clase A contiene cerca del 20% de los elementos y el 80% del impacto. En el otro extremo, la clase C contiene el 50% de elementos y solo un 5% de impacto. Con la clase Intermedia se encuentran el 30% de los elementos y el 15% de impacto” (Bonilla, Díaz, Kleeber y Noriega, 2014, p.67). En la siguiente figura se observa la representación gráfica del Diagrama de Pareto.

Figura 15. Diagrama de Pareto

Fuente: SPC Consulting Group

1.2.4.3. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también conocido como el diagrama espina de pescado debido a la forma que adapta, es un esquema tipo causa – efecto desarrollado por el químico industrial Kaoru Ishikawa con la finalidad de describir las determinadas causas de un problema y agruparlas en aspectos generales como maquinaria, mano de obra, métodos de trabajo, materiales, entre otros (Bonilla, Díaz, Kleeber y Noriega, 2014). A continuación, se observa la representación gráfica del Diagrama de Ishikawa.

Figura 16. Diagrama de Ishikawa

Fuente: SPC Consulting Group

1.2.4.4. Hojas de Verificación

Esta herramienta se utiliza para definir un determinado problema ya que muestra, clasifica y agrupa información, como por ejemplo bases de datos de registros, opiniones de personas por medio de encuestas, eventos como el listado de los requisitos de inscripción de un centro de estudios, inspecciones, entre otros (Bonilla, Díaz, Kleeber y Noriega, 2014). En la siguiente figura se observa la representación gráfica de las hojas de verificación.

HOJA DE VERIFICACIÓN		No. _____
NOMBRE DEL SERVICIO: _____	FECHA: _____	
AREA: _____	DELEGACIÓN: _____	
ESPECIFICACIÓN: _____	UNIDAD DE ADSCRIPCIÓN: _____	
Nº. DE INSPECCIONES: _____	NOMBRE DEL EMPLEADO: _____	
OBSERVACIONES: _____	NOMBRE DEL GRUPO: _____	

DIMENSIONES																															
	15	16	17	18	2	20	21	22	23	24	25	26	27	28	3	30	31														
40																															
35																															
30																															
25																															
20																															
15																															
10																															
5																															
0																															
FRECUENCIA	1	2	6	13	10	16	19	17	12	16	20	17	13	8	5	6	2														
TOTAL																															

Figura 17. Hojas de verificación

Fuente: SPC Consulting Group

1.2.4.5. Histograma

Bonilla, Díaz, Kleeber y Noriega (2014) definen la herramienta histograma como “una gráfica de barras que permite describir el comportamiento de un conjunto de datos de una variable, como altura, peso, densidad, temperatura, tiempo, en cuanto a su tendencia central, forma y dispersión” (p.71).

Este tipo de herramienta se utiliza en diversas situaciones. Entre ellas se encuentra la necesidad de determinar la capacidad de un proceso, la variabilidad de las funciones técnicas de un proceso y la verificación del cumplimiento de especificaciones de calidad, entre otros (Bonilla, Díaz, Kleeber y Noriega, 2014). A partir de ello, se observa la representación gráfica del histograma.

Figura 18. Histograma

Fuente: SPC Consulting Group

1.2.4.6. Diagrama de Dispersión

El diagrama de dispersión es la herramienta de diagnóstico de problemas que permite realizar un análisis entre dos tipos de variables a fin de determinar el tipo de relación o patrón de comportamiento entre ambas. Bonilla, Díaz, Kleeberg y Noriega (2014) mencionan algunos ejemplos de diagramas de dispersión como “la relación entre el espesor y la resistencia de la rótula de una pieza metálica, entre el número de visitas y los pedidos obtenidos por un vendedor, o el número de personas en una oficina y los gastos de teléfono” (p.73). En la siguiente figura se observa la representación gráfica del diagrama de dispersión.

Figura 19. Diagrama de dispersión

Fuente: SPC Consulting Group

1.2.4.7. Gráfico de Control

Denominado también como cartas de control, “es la representación gráfica de una o más características de la calidad en un proceso a lo largo del tiempo, que sirve para observar y analizar con datos estadísticos la variabilidad y el comportamiento del proceso” (Bonilla, Díaz, Kleeber y Noriega, 2014, p.75). Mediante un valor medio y límites de control, la herramienta: gráfico de control permite detectar desajustes de un determinado proceso al mostrar los puntos que se encuentran fuera de los límites de control. En la siguiente figura se observa la representación gráfica del gráfico de control.

Figura 20. Gráfico de Control

Fuente: SPC Consulting Group

1.2.5. Herramientas adicionales de calidad en servicios

1.2.5.1. Blueprint

El blueprint es la herramienta que permite diagramar un servicio, el cual según Pérez y Quiñones (2009) “debe incluir la identificación de las tareas como las subtarear que conlleva la prestación del servicio. Cuando sea el caso, debe presentarse un listado de tareas llevadas a cabo por las personas que proveen el servicio” (p.66). El blueprint no solo permite comprender todas las tareas involucradas en la prestación del servicio sino que permite detectar momentos dentro de la prestación donde se pueden cometer errores y/o se pueden generar demoras excesivas que afecten la percepción del servicio del cliente (Pérez y Quiñones, 2009).

Para complementar la idea previa, el blueprint es una técnica que permite visualizar y mapear todas las actividades comprendidas dentro de un servicio con el propósito de definir los requisitos de información necesarios para lograr un diseño, desarrollo y entrega efectivos del servicio (Kundu, 2015). Esta información según Kundu (2015) “incluye tanto la información necesaria para apoyar el ciclo de vida de productos físicos y servicios asociados, y la información para apoyar la gestión de los servicios” (p.21). Sin embargo, los componentes actuales del blueprint como tales no comprenden ni la definición de los requisitos de

información de servicio ni la toma de información del servicio al momento de definir las actividades del mismo (Kundu, 2015).

Desde esta perspectiva, Kundu (2015) “propone un modelo de blueprint que extiende el concepto del blueprint de servicio genérico al incluir la definición de las necesidades de información de servicio y la captura de información durante la prestación del servicio” (p.21). La información recopilada permitirá lograr mejoras en el desarrollo y entrega del servicio, principalmente la información referida a las necesidades del cliente y a la retroalimentación brindada por el cliente.

Según Kundu (2015), “la información requerida para ofrecer servicios de calidad se clasifica en tres categorías: Información de entrada, información del proceso e información de salida” (p.25). La información de entrada consiste en la identificación de requisitos del cliente, definición de estándares de servicio, planificación de demanda y capacidad, entre otro tipo de información necesaria antes de la prestación del servicio. La segunda categoría incluye la información referente a la prestación del servicio, el control de calidad, la seguridad y protección, entre otros, la cual es requerida por el proveedor del servicio al momento de brindar el servicio. Finalmente, la información de salida corresponde a resultados de encuestas realizadas a los clientes, medición de los indicadores de calidad y la retroalimentación recibida, que son resultado de la prestación del servicio y que permiten mejorar el proceso de entrega de servicio según la perspectiva del cliente.

El modelo propuesto por Kundu (2015) incluye los elementos comunes del blueprint tales como evidencia física, procesos de soporte, acciones del cliente y acciones del proveedor de servicio, tanto visibles como tras batidores. La diferencia radica en que incluye los requisitos de información de servicio para cada elemento del blueprint y los clasifica según sea el tipo de información: Información de entrada, información del proceso o información de salida. En la siguiente figura se observa la representación gráfica de los elementos claves del Blueprint, desde la perspectiva de Kundu (2015).

Figura 21. Elementos Claves de un Blueprint

Fuente: Kundu (2015)

Por otro lado, el modelo propuesto por Pérez y Quiñones (2009) se asemeja a un modelo más tradicional, el cual cuenta con los siguientes cinco componentes principales:

- 1) Evidencia Física
- 2) Acciones del cliente
- 3) Acciones visibles del empleado / puntos de contacto visibles
- 4) Acciones tras bastidores / acciones invisibles de empleado
- 5) Procesos de soporte

De esta forma, el modelo de Pérez y Quiñones (2009), se enfoca más en tener mapeado todas las acciones a realizarse dentro de la prestación de servicio y a poder identificar momentos críticos del servicio, con la finalidad de establecer medidas correctivas que permitan solucionar los errores presentados en los momentos críticos del servicio.

1.2.5.2. SIPOC

La herramienta SIPOC, según Puente, Edwards y Delpiano (2014), “Se aplica para determinar el alcance del proceso. Este método centra su mirada en los elementos que conforman las etapas de flujo, lo que permite acotar los límites de proceso. Para ello, las etapas se identifican como: Proveedores, entradas, proceso, salidas y cliente” (p.196). De esta manera, mediante la herramienta se pueden definir los proveedores que participan en el proceso, los cuales permiten que se disponga de las entradas necesarias para iniciar el proceso. Las entradas son los elementos que ingresan al proceso y que son transformados mediante un conjunto de actividades que permite obtener las salidas esperadas por el cliente. Este conjunto de actividades se denomina como proceso y las salidas mencionadas son el resultado del proceso. El cliente es la persona que recibe la salida del proceso, la cual puede ser interna o externa. Un ejemplo de cliente interno es el operario de un área funcional de la empresa que requiere la salida del proceso para ejercer su labor. Por otro lado, un ejemplo de cliente externo es el consumidor final del producto que vende la empresa. Definir este conjunto de elementos, permite obtener información detallada del proceso para su estudio.

Para complementar la idea anterior, según Schwabe-Neveu, Fuentes-Stuardo y Briede-Westermeyer (2016) “empleando el diagrama SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers), se define la relación del proceso con su ambiente y en consecuencia, su alcance a partir de la descripción de los atributos que lo componen” (p.151). Asimismo, el SIPOC permite reconocer el cliente de cada proceso, las interacciones que se dan dentro de los procesos, la realización de otros procesos que permiten consolidar el macroproceso, según la perspectiva de la misión establecida de la empresa (Schwabe-Neveu, Fuentes-Stuardo y Briede-Westermeyer, 2016). De esta manera, el SIPOC permite obtener una vista detallada del proceso a analizar. En la figura se observa la representación gráfica del diagrama SIPOC.

Tabla 2. Diagrama SIPOC aplicado para la caracterización de los procesos.				
Suppliers (Proveedores)	Inputs (Entradas)	Process (Procesos)	Outputs (Salidas)	Customers (Clientes)
Proveedores del proceso bajo estudio. Suministran las entradas.	Principales entradas del proceso bajo estudio. Serán transformadas.	Conjunto de operaciones que transforman las entradas en productos o servicios requeridos por los clientes.	Principales salidas del proceso bajo estudio. Producto o servicio requerido por los clientes.	Clientes del proceso bajo estudio. Reciben el producto o servicio.

Figura 22. Diagrama SIPOC

Fuente: Schwabe-Neveu, Fuentes-Stuardo y Briede-Westermeyer (2016)

1.2.5.3. AMFE

La herramienta denominada como Análisis Modal de Fallos y Efectos, según Napóles – Villa, Silva – Ricardo y Marrero – Fornaris (2016), “permite la valorización sistemática de las fallas potenciales en el diseño y la prestación de servicios ya sea de un producto, instrumento o proceso” (p.4). Esto implica determinar cuantitativamente los efectos de las posibles fallas con la finalidad de desarrollar y priorizar acciones recomendadas que permitan evitar que las fallas se presenten y que sean percibidas por el cliente.

Para complementar la idea anterior, la herramienta AMFE, permite reconocer y analizar todos los fallos potenciales del proceso cuyas consecuencias impactan de forma significativa en los criterios definidos por la organización, y a su vez permite identificar los elementos principales de los procesos y productos que se pueden mejorar integralmente, a fin de evitar que los fallos se generen (Escoriza - Martinez, Abreu – Ledón, Olivera - Cuadra, Macías – Abraham y Borges – Morell, 2016). A partir de detectar las fallas potenciales y sus efectos, se definen acciones de mejora. De esta manera, el AMFE “mantiene la mejora continua tras su aplicación, pues permite darle seguimiento al comportamiento de los procesos a través del plan de acción propuesto” (Escoriza - Martinez et al., 2014, p.415).

Dentro de la herramienta AMFE, se debe evaluar la gravedad (S), ocurrencia (O) y detección (D) de cada fallo con la finalidad de calcular el Número de Prioridad de Riesgo (NPR) a partir del cual se podrán priorizar los fallos. La gravedad del fallo consiste en determinar el impacto generado por el fallo en el proceso en el cual se presenta, mientras que la ocurrencia se refiere a la probabilidad que el fallo suceda. Finalmente, la detección implica cuan posible es identificar el fallo mediante distintos métodos (Napóles – Villa et al., 2016). Cada uno de los tres factores en mención se debe cuantificar según el criterio establecido, para poder calcular el NPR por fallo, que consiste en multiplicar el nivel de gravedad, ocurrencia y detección otorgadas.

1.2.5.4. Servqual

Servqual es una herramienta que permite medir la calidad de un servicio desde el punto de vista de los clientes en base a cinco categorías. Si bien inicialmente en 1985, Parasuraman, Zeithaml y Berry, creadores del Servqual, propusieron el uso de diez aspectos para definir la calidad del servicio, sin embargo, en el año 1998 decidieron resumirlos en sólo cinco (Saraei y Amini, 2012). Estos son:

- a) Confiabilidad: Capacidad del servicio y el proveedor de este para cumplir los beneficios que promete.
- b) Capacidad de respuesta: Voluntad de la empresa para apoyar a sus clientes.
- c) Empatía: Habilidad para comprender los sentimientos y los problemas de los clientes y la relación con ellos.
- d) Aseguramiento: Habilidad del personal de la compañía para transmitir confianza a los clientes.
- e) Elementos tangibles: Apariencia de los activos y las propiedades de la organización, incluyendo a su personal.

Según explican Saraei y Amini (2012), la mecánica de la herramienta Servqual consiste en realizar comparaciones en base a las categorías antes mencionadas, entre las expectativas de los clientes antes de que recibieran el servicio versus la percepción que tuvieron de este luego de probarlo. La idea es identificar brechas significativas entre el servicio esperado y el recibido, las cuales reflejan una falta de satisfacción de las expectativas de los consumidores y,

probablemente, falta de calidad en el servicio que puede atribuirse a una de las cinco dimensiones analizadas.

Los autores realizaron un estudio con la finalidad de determinar la aplicabilidad de esta herramienta en distintos centros de telecomunicaciones en la zona rural de Irán para medir la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. Las principales hipótesis que Saraei y Amini (2012) buscaron y comprobaron eran:

- a) Los centros de atención se encuentran bien equipados.
- b) Los servicios no transmiten fiabilidad a los clientes.
- c) Los trabajadores de los centros no tienen la habilidad de responder ante las solicitudes de los clientes.
- d) El personal de los centros no logra generar confianza en los clientes.
- e) Los trabajadores muestran un buen comportamiento frente a los clientes.
- f) Desde el punto de vista de los clientes, los efectos de las dimensiones físicas de los servicios prestados son los mismos.

Para asegurar la fiabilidad de la escala de medición propuesta en la investigación, Saraei y Amini (2012) utilizaron el coeficiente Alfa de Cronbach. Tal como se observa en la figura, los coeficientes resultantes superan el 70% en todas las dimensiones por lo cual se puede asegurar que el cuestionario aplicado es consistente

Nivel de calidad del servicio	Ratio Alpha de Cronbach	
	Expectativas	Percepciones
Tangibilidad	71.14	73.53
Credibilidad	80.68	80.54
Responsabilidad	81.15	78.54
Confiabilidad	84.86	81.63
Empatía	72.44	71.44
Total	84.75	82.52

Figura 23. Fiabilidad de las 5 dimensiones del cuestionario del Servqual

Fuente: Saraei y Amini (2012)

Finalmente, se aplicó una prueba de correlación entre los ítems del cuestionario y el resultado final de la calidad del servicio en estudio, el cual arrojó un puntaje entre 58% y 96% de correlación con un 5% de margen de error por lo que se puede concluir que “el modelo Servqual proporciona un nivel satisfactorio de fiabilidad general (83%) y, por tanto, es un buen instrumento para medir la calidad de servicio en los centros de telecomunicaciones” (Sarai y Amini, 2012, p.577).

1.2.5.5. Despliegue de la Función de Calidad (QFD)

El Despliegue de la Función de la Calidad (QFD por sus siglas en inglés) es una herramienta que, según Gutiérrez et al. (2014), “traslada los requisitos del cliente en un conjunto de requisitos técnicos en cada una de las etapas del diseño y producción de un producto o servicio” (p.65), escuchando la voz del cliente y traduciéndola en acciones específicas de mejora. No obstante, Osorio (2011) resalta que, si bien en sus inicios el QFD se creó para mejorar el diseño y desarrollo de productos y servicios, hoy en día también posee una gran utilidad para problemas de decisión multicriterio.

En esencia, el despliegue de la función de calidad (QFD) utiliza distintas matrices para vincular las entradas (requerimientos de los clientes) con las salidas (requisitos técnicos) que deben ofrecer los productos o servicios, tal como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 24. Formato básico del despliegue de la función de la calidad (QFD)

Fuente: Gutiérrez et al. (2014)

Para esto, se debe seguir con el procedimiento que a continuación se detalla. En primer lugar, se debe establecer los requerimientos del cliente (los Qué), lo cual se logra principalmente por medio de encuestas, para luego asignar un grado de importancia o prioridad a cada uno de estos en base al impacto que tengan en la satisfacción de los clientes. Posteriormente, se debe determinar los requerimientos técnicos (los Cómo) con que debe contar el producto o servicio, para lo cual se parte de una pregunta central: ¿cómo se atienden los requerimientos del cliente (los Qué) con las actividades del servicio y los procesos actuales? Una vez se tenga claridad de los Qué y los Cómo, se debe completar la matriz de relaciones, plasmando numéricamente la intensidad de la relación existente entre cada una de estas variables. También es importante identificar la correlación que existen entre las propias variables Cómo, que puede ser directa,

cuando la mejora de una variable influye positivamente en otra, o inversa, cuando por el contrario la influencia es negativa. Por último, con toda la información recolectada en las matrices se debe evaluar el actual servicio y además es de significativa utilidad realizar un benchmark o análisis comparativo con los servicios prestados por empresas competidoras y así planificar actividades estratégicas que permitan mejorar los distintos requerimientos técnicos a fin de cumplir adecuadamente con los requisitos de los clientes (Gutiérrez et al., 2014).

Osorio (2011), por su parte, propone que esta herramienta sea aplicada con una lógica difusa, planteando así un QFD difuso. Lo que aporta la lógica difusa es que ofrece a los evaluadores valores intermedios para escenarios donde cualitativamente no se sientan satisfechos otorgándole a una variable una calificación muy alta o muy baja. Por medio de números triangulares difusos, mostrados en la figura posterior, se logra cuantificar el juicio de los evaluadores y volverlo más preciso, ampliando las opciones que tienen para calificar las distintas variables que se utilizan en el QFD. Además, menciona que en el caso que se utilice el QFD para evaluar distintas alternativas en problemas de decisión, es recomendable establecer un límite inferior en la calificación final, de modo que las alternativas que hayan obtenido un puntaje por debajo del límite sean descartadas y así se asegure un nivel mínimo de cumplimiento de los requerimientos del cliente.

Calificación (Variable lingüística)	Número difuso triangular
Muy Bajo "MB"	(0,1,2)
Bajo "B"	(2,3,4)
Medio "M"	(4,5,6)
Alto "A"	(6,7,8)
Muy Alto "MA"	(8,9,10)

Figura 25. Números triangulares difusos propuestos para la aplicación de la lógica difusa en el despliegue de la función de la calidad (QFD)

Fuente: Osorio (2011)

1.3. Marco Normativo

Según Culebro y González (2013), “la regulación se define como un control exógeno al mercado ejercido por la jurisdicción pública de manera permanente, de tal forma que supone la existencia previa de un mercado para existir” (p.49). Este concepto se genera a partir de la noción que establece que la regulación es un sistema de intervención por medio del cual un órgano regulador establece normas y leyes que pueden corregir las fallas del mercado (Culebro y González, 2013).

1.3.1. Regulación de las telecomunicaciones en el Perú

Dentro del sector de las telecomunicaciones del Perú, la organización del Estado que cumple la función de regulador es el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTTEL). A continuación, se describen las principales características y funciones del organismo, así como las normas del sector que impone, las cuales son pertinentes para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

1.3.1.1. OSIPTTEL

El Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTTEL) es “una entidad Pública descentralizada encargada de regular y supervisar el mercado de servicios públicos de telecomunicaciones, independiente de las empresas operadoras. El organismo está adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros” (OSIPTTEL, 2016). OSIPTTEL se constituyó el 11 de Julio de 1991 e inició sus actividades de regulación el 26 de Enero de 1994.

Una de las funciones principales que realiza OSIPTTEL es de carácter normativo, que consiste en supervisar el cumplimiento de un conjunto de reglamentos tales como sistemas de tarifas, gestión de reclamos, relación de leyes y normas, estándares de calidad, entre otros, que permite controlar el accionar de las empresas operadoras promoviendo una libre competencia entre ellas y garantizando que no se violen los derechos del consumidor (OSIPTTEL, 2016).

1.3.1.2. Normas del sector telecomunicaciones

El consejo directivo de OSIPTTEL, desarrolló la resolución N° 123-2014, que establece el vigente Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones.

En primer lugar, se establecen los conceptos relacionados a la normativa, sobre la cual se define una avería como “incapacidad de una entidad para realizar la función que se requiere, excluida

la incapacidad causada por el mantenimiento preventivo, la falta de recursos externos o las acciones planificadas. Una avería suele ser resultado de una falla de la entidad misma (OSIPTEL, 2014, p.12). Por otro lado, la interrupción masiva es definida como “la incapacidad total que afecta el funcionamiento de los servicios prestados a los abonados, originados por lo menos en los siguientes elementos de red: Telefonía Fija, Servicio Público Móvil e Internet Inalámbrico, Portador, Acceso a Internet alámbrico y Distribución de radiodifusión por cable” (OSIPTEL, 2014, p.12).

Como otro de los principales puntos de la resolución, se definen los siguientes indicadores de calidad que rigen en el sector a nivel nacional:

- a) Tasa de Incidencia de Fallas (TIF): “Porcentaje del número de averías reportadas por los abonados o usuarios de un determinado servicio público de telecomunicaciones, durante el periodo de un mes calendario” (OSIPTEL, 2014, p.4). Más adelante se detallará el presente indicador, ya que es pertinente para la investigación a realizar en el presente documento.
- b) Respuesta de Operadora (RO): Indicador que mide el porcentaje de llamadas atendidas de dos maneras: “dentro de los primeros 40 segundos de iniciada la llamada por parte del usuario hasta que se presente la opción para comunicarse con un operador humano y dentro de los 20 segundos desde que el usuario elige la opción indicada en el numeral hasta ser atendido por un operador humano” (OSIPTEL, 2014, p.5).
- c) Tasa de Reparaciones (TR): Según la resolución N° 123-2014 del consejo directivo de OSIPTEL, el TR es definido “como el porcentaje mensual de averías reportadas en menos de 24 horas respecto al total de averías reportadas o detectadas, considerando todos los días calendario” (OSIPTEL, 2014, p.5). El indicador se utiliza específicamente en los servicios de teléfonos de uso público.
- d) Tasa de Llamadas Completadas (TLLC): OSIPTEL (2014) define el TLLC como “porcentaje de llamadas completadas originadas en la red en evaluación, del total de intentos de llamadas originadas en la misma red, medidas durante la hora de mayor carga en un mes calendario” (p.5).

- e) Tasa de Intentos No Establecidos (TINE): Es el porcentaje de intentos de llamadas no establecidos con respecto al total de llamadas originadas en la red de telecomunicaciones de la entidad proveedora del servicio. (OSIPTEL, 2014).
- f) Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI): La definición de TLLI según OSIPTEL (2014) es “la relación, en porcentaje, de la cantidad total de Llamadas Interrumpidas sobre el total de Llamadas establecidas” (p.6).
- g) Tiempo de Entrega de Mensajes de Texto (TEMT): Es la medición del tiempo que transcurre desde que se envía un mensaje de texto desde el medio inicial hasta que llega al medio remitente (OSIPTEL, 2014).
- h) Calidad de Cobertura de Servicio (CCS): Según OSIPTEL (2014), la CCS se define “como el porcentaje de mediciones de nivel de señal que fueron superiores o iguales al valor de la intensidad de señal – 95 dBm” (p.6). Por medio de este indicador se plantea controlar la cobertura de las llamadas realizadas en una determinada red de telecomunicaciones.
- i) Calidad de Voz (CV): Se define como “la medida de inteligibilidad de la voz percibida por los usuarios durante la fase de conversación en una llamada” (OSIPTEL, 2014, p.6).
- j) Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM)
- Se define como “el porcentaje de mediciones de las velocidades de bajada y subida que cumplen con la velocidad mínima” (OSIPTEL, 2014, p.7). Las velocidades de bajada y subida permiten establecer las velocidades con las cuales se prestan los servicios enlazados a redes fijas y móviles.
- k) Velocidad Promedio (VP): Es el promedio de las mediciones de velocidad de servicio realizadas por la empresa proveedora. (OSIPTEL, 2014).
- l) Tasa de Ocupación de Enlaces (TOE): La resolución N° 123-2014 del consejo directivo de OSIPTEL define la TOE como “el consumo del ancho de banda de los enlaces, diferenciando ambos sentidos de transmisión (bajada y subida), en un determinado periodo”. (OSIPTEL, 2014, p.7).

- m) Tasa de Transferencia de datos (TTD): La Resolución N° 123-2014 del consejo directivo de OSIPTEL describe la TTD como “la velocidad media de transferencia de datos desde el usuario a un servidor de prueba, en un periodo determinado, medido en bits por segundo” (OSIPTEL, 2014, p.7).
- n) Tasa de Pérdida de Paquetes (TPP): Según OSIPTEL (2014), la TPP es “la proporción de paquetes enviados a un servidor de prueba, sin que se reciba su respectiva respuesta, durante un determinado tiempo”. (p.7).
- o) Latencia (L): OSIPTEL (2014) define latencia como “el tiempo promedio que tarda un paquete en recorrer el tramo usuario – servidor de prueba – usuario, medido en milisegundos” (p.7).
- p) Variación de la Latencia (VL o jitter): Según OSIPTEL (2014) la VL es “la variación del tiempo promedio que tarda un paquete en recorrer el tramo usuario – servidor de prueba – usuario, medido en milisegundos” (p.7).

Las empresas del sector, “deben publicar mensualmente en su página web los resultados de los indicadores y parámetros de calidad de los servicios públicos de telecomunicaciones que brindan” (OSIPTEL, 2014).

En cuanto al detalle del indicador Tasa de Incidencia de Fallas, su principal objetivo, según OSIPTEL (2014) consiste en “impulsar la disminución de las averías y el mejoramiento de la gestión de atención y solución de reportes o reclamos por averías en los servicios de telecomunicaciones que correspondan” (p.14). El indicador se obtiene al dividir la cantidad de averías reportadas en los servicios activos en el mes sobre la cantidad total de servicios activos en el mes, expresada en porcentaje (OSIPTEL, 2014). Entre los casos más comunes de averías se encuentran el ruido, el corte de comunicación, el servicio intermitente, entre otros. OSIPTEL define parámetros de control con respecto a este tipo de indicador para cada tipo de servicio. En el caso de telefonía fija el TIF debe ser igual o menor que 1.6%, mientras que para Internet debe ser igual o menor que 2.0%.

Con respecto a las sanciones que aplica OSIPTEL a las empresas que incumplen con reportar los resultados de los indicadores en mención o que no cumplen con el parámetro propuesto por

indicador, pueden ser clasificadas como leves o graves, lo cual definirá el impacto económico de la sanción hacia la empresa que incumplió con las normas establecidas en la resolución.

1.4. Propuestas de solución

En esta parte del marco teórico, se procederá a describir conceptos y teorías relacionados a cada una de las soluciones planteadas para resolver el problema identificado en la empresa Telefónica del Perú.

1.4.1. Homologación de proveedores

Según Osorio, Arango y Ruales (2011), “las compañías son conscientes de que garantizar productos de calidad y servicios acordes con las exigencias del cliente no solamente es posible con la optimización de sus procesos internos, sino que debe incluir los procesos externos relacionados con las entradas de materiales e insumos a la empresa” (p. 74). Debido a esto, González (2011) asegura que dentro de un sistema de gestión de calidad que busca la satisfacción del cliente mediante altos estándares de eficiencia y eficacia, sostenido por las bases brindadas por la familia de normas ISO 9000:2000, se encuentra la evaluación y selección de proveedores, que conforma uno de los requisitos más significativos para asegurar la adecuada producción de productos o prestación de servicios de la empresa.

Sin embargo, González (2011) también afirma que “seleccionar el mejor proveedor es un problema de decisión en presencia de múltiples atributos, el cual ha sido resuelto hasta el momento de forma empírica y teniendo en cuenta la experiencia de los especialistas encargados de la actividad” (p.36). Para esto, normalmente se establece una serie de criterios con que deberían cumplir los proveedores como calidad, costo, plazo de entrega, facilidades de pago, cercanía y marca y, una vez definidos, se procede a determinar la importancia relativa de cada uno de ellos asignándoles un peso. Luego, para evaluar a los proveedores, se coloca un puntaje por criterio según el nivel de cumplimiento en cada uno de ellos y finalmente se obtiene la puntuación total considerando el peso ponderado entre la importancia del factor y el grado de cumplimiento que presentan. A partir de ello se obtiene un ranking de proveedores que permite seleccionar únicamente a los que estén en las posiciones más altas (González, 2011).

Es por esto que, para estructurar la evaluación y selección de los proveedores en el proceso de homologación, Osorio, Arango y Ruales (2011) proponen una metodología multicriterio que

utiliza el despliegue de la función de calidad difusa (Fuzzy QFD, por sus siglas en inglés) para la toma de decisiones, la cual se aprecia en la figura posterior. Lo que hace esta herramienta es correlacionar los factores considerados críticos en el proceso de compras, para lo cual se centra en las características que deben poseer los proveedores (variables externas) para asegurar el cumplimiento de las especificaciones que se desean en el producto o servicio final (variables internas). Una vez identificadas estas variables, se procede a evaluar a los proveedores en base a ellas.

Figura 26. Modelo matricial Fuzzy QFD

Fuente: Osorio, Arango y Ruales (2011)

Para poder aplicar la metodología, Osorio, Arango y Ruales (2011) aclaran que es necesario contar con un equipo multidisciplinario compuesto por un máximo de 5 personas que se encuentren a cargo de las labores de compras en la compañía. Asimismo, resaltan que, si bien “el criterio de cada uno es libre y tiene el mismo peso en la decisión, se precisa que cada uno de

los integrantes tenga conocimiento real tanto de los productos y su incidencia en la compañía, como de los proveedores que se estén evaluando” (p. 77).

A fin de facilitar la implementación de esta herramienta, los autores la dividen en 8 pasos secuenciales, tal como se indica a continuación.

Figura 27. Pasos para la implementación de la metodología multicriterio para la homologación de proveedores utilizando el QFD

Fuente: Elaboración propia

Paso N°1: El equipo multidisciplinario debe definir el conjunto de atributos mínimos que deben poseer los productos o servicios a adquirir para cumplir con los requerimientos establecidos por la compañía y con las expectativas y necesidades de los clientes finales. Estos van en el campo "A" del modelo matricial descrito anteriormente.

Paso N°2: El equipo multidisciplinario debe definir las características que deben tener los proveedores para ofrecer los productos o servicios requeridos y colocarlos en el campo "C". Es

importante que se realice de forma precisa porque posteriormente se les evaluará en base a estos criterios.

Paso N°3: Cada uno de los miembros del equipo debe asignar una calificación a cada variable interna o “qué” (del paso 1) de acuerdo a su nivel de importancia, utilizando alguno de los siguientes niveles: Muy bajo (MB), Bajo (B), Medio (M), Alto (A), Muy Alto (MA). Esta calificación es cuantificada siguiendo la lógica difusa, como se aprecia en la siguiente figura. Posteriormente, se promedian las puntuaciones asignadas por cada miembro del equipo, a fin de determinar un peso final por variable, que irá en el campo “B” del modelo matricial.

Figura 28. Escala cualitativa y cuantitativa según la lógica difusa

Fuente: Osorio, Arango y Ruales (2011)

Paso N°4: En este paso se establece relaciones entre las variables internas (“qué”) y las variables externas (“cómo”). Los miembros del equipo deben asignar un valor al impacto que cada característica del proveedor tiene sobre cada requerimiento del producto o servicio final, es decir, cuánto influye cada variable externa para asegurar el cumplimiento de las variables internas. Cada miembro emite un juicio siguiendo la lógica difusa y posteriormente se promedian los valores para obtener un solo valor final, que se sitúa en el campo central “D”.

Paso N°5: Teniendo en cuenta el impacto que las variables referentes al proveedor tienen sobre las variables referentes al producto o servicio resultante, se establece la importancia de cada una de las variables externas ponderando los valores obtenidos en el paso N°4 con respecto al valor

de cada variable interna, características que debe poseer el producto o servicio. Los valores finales, se deben ubicar en el campo “F” del modelo matricial.

Paso N°6: Se procede a desarrollar la matriz de correlaciones entre variables externas, que corresponde al panel triangular superior, campo “E”. Los miembros del equipo deben determinar las relaciones existentes entre las variables que hacen referencia a las características de los proveedores de acuerdo al efecto que la mejora en uno de estos aspectos pueda tener sobre los demás, pudiendo ser este positivo o negativo, según la escala de calificación que se muestra a continuación. Es sumamente importante tener conocimiento de estas relaciones ya que muchas veces, en un intento de mejorar alguna característica, se empeora accidentalmente otra de igual o incluso de mayor importancia.

⊕	Correlación muy positiva	Ambos criterios se mueven en el mismo sentido
○	Correlación positiva	
X	Correlación negativa	Los criterios se mueven en sentido contrario
⊗	Correlación muy negativa

Figura 29. Escala de calificación para la matriz de correlación de variables externas

Fuente: Osorio, Arango y Ruales (2011)

Paso N°7: Una vez completos todos los campos del modelo matricial, se comienza con la evaluación de los potenciales proveedores. Se debe calificar el nivel de cumplimiento de cada una de las variables externas utilizando alguno de los siguientes niveles: Muy bajo (MB), Bajo (B), Medio (M), Alto (A), Muy Alto (MA). Luego, se procede a cuantificar según la lógica difusa que se mostró anteriormente y se haya un promedio de la puntuación otorgada por cada miembro del jurado.

Paso N°8: Como último paso de la evaluación de proveedores, se pondera el grado en que el proveedor satisface cada variable externa por el peso asignado a cada una de estas en el Paso N°5, y así se obtiene un puntaje final por cada proveedor. De acuerdo a este, se puede ordenar a los proveedores e incluso se puede establecer una puntuación mínima que deba cumplir todo aspirante a proveedor para poder ser considerado como una opción y todos aquellos que no alcancen este valor, son descartados.

1.4.2. Mejora de procesos

Según Rafoso y Artiles (2011), “la reingeniería de procesos es una solución primordial que implica la reinención de los procesos y no su mejora o reestructuración; por lo que puede ser una gran ventaja competitiva en las organizaciones” (p.29). Según ambos autores, la reingeniería de procesos se basa en el servicio al cliente y busca reinventar los procesos de tal forma que estén enfocados en lograr la satisfacción de los clientes. Por otro lado, la mejora de procesos implica un cambio no tan radical y que no busca la reestructuración completa del proceso, sino su mejora realizando cambios en la forma en la cual se ejecuta cada actividad del proceso, manteniendo su estructura inicial, pero mejorando el proceso en términos de costos, calidad y tiempo.

En el artículo de investigación elaborado por Rafoso y Artiles (2011), se mencionan 4 fases base para lograr la reingeniería de cualquier proceso funcional de una organización, tal como se aprecia en la figura posterior. La primera consiste en el análisis de la situación, que implica analizar los elementos de la organización, como su misión, visión, objetivos y estrategias, para determinar si se debe efectuar cambios radicales que impliquen aplicar la herramienta de la reingeniería de procesos.

La segunda etapa consiste en el diagnóstico, lo cual comprende el análisis de los procesos que se desean renovar. Para analizar los procesos respectivos, se debe recopilar la información de todos los tiempos por actividad requeridos para ejecutar el proceso, los costos del proceso, los recursos requeridos, entre otra información relevante. A partir de ello, se debe identificar las actividades que no agregan valor y determinar el porcentaje de tiempo que no agrega valor al proceso, es decir el cual no contribuye a obtener la salida del proceso esperada, con la finalidad

de enfocar la reingeniería de procesos en disminuir este porcentaje para poder mejorar la calidad del proceso en cuestión de tiempo, costos y calidad (Rafoso y Artiles, 2011).

Como tercera fase está el diseño de la nueva organización, que implica considerar todos los cambios que generará la reingeniería en la organización y cómo gestionarlos. Se debe tomar en cuenta los cambios en el sistema, estructura, empleados, clientes y aspecto organizacional, antes de proceder a efectuar la reingeniería. Como último paso esta la implementación, que consiste en efectuar las modificaciones necesarias para reinventar el proceso previamente diagnosticado, incluyendo tanto la documentación como la estandarización del mismo. No obstante, el proceso no culmina en este paso, ya que busca la mejora continua de la organización.

Figura 30. Fases para la reingeniería de un proceso funcional

Fuente: Elaboración propia

Una estructura similar puede ser aplicada a una mejora de procesos, especialmente por los 2 primeros puntos, ya que se requiere de un análisis de la situación organizacional para determinar qué proceso en específico se debe mejorar y un diagnóstico para determinar los problemas del proceso y como solucionarlos mediante las propuestas de mejora. No obstante, no se realiza el tercer paso, ya que como no se trata de un cambio radical, no requiere el diseño de una nueva organización. Este punto podría ser reemplazado por un plan piloto en el cual se prueben si los cambios del proceso a partir de la mejora planteada optimizan los estándares del proceso en cuanto a costos, calidad y tiempo. En caso la mejora optimice el proceso, se pasa a la última fase que consistiría en implementar estos cambios.

1.4.3. Elaboración de pronósticos

1.4.3.1. Definición de pronóstico

Según Méndez y López (2014), pronosticar hace referencia a la ciencia y arte que se encarga de predecir eventos que pueden desarrollarse en el futuro, para lo cual se basa en datos históricos pasados y los proyecta por medio de algún modelo matemático, otro tipo de predicción un poco más subjetiva o una combinación de ambos. Si bien la realización de pronósticos es compleja y toma tiempo, es sumamente importante ya que una planeación estratégica efectiva, ya sea a corto, mediano o largo plazo, requiere de una aproximación de la demanda de productos y/o servicios que tendrá para administrar correctamente sus recursos, de modo que pueda satisfacerla óptimamente. Asimismo, Valencia et al. (2014) añaden que para una organización es realmente valioso contar con un buen pronóstico ya que “afecta a la logística en general, así como las utilidades de la compañía, lo cual impacta en gran medida en su funcionamiento” (p. 181).

De acuerdo con lo dicho, los pronósticos pueden ser de tres tipos dependiendo de su temporalidad, el cual usualmente varía de acuerdo al nivel jerárquico para el cual se ejecuten: los pronósticos de corto plazo suelen realizarse para tomar decisiones de tipo operativas, los de mediano plazo para decisiones tácticas y los de largo plazo para decisiones estratégicas. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que los factores en los que se basan los pronósticos tienden a ser muy variables, lo que puede originar que la precisión y fiabilidad de estos disminuyan. Debido a ello, es de suma importancia que los pronósticos sean revisados y actualizados de manera regular “con el fin de mantener su valor e integridad” (Méndez y López, 2014, p. 93).

1.4.3.2. Pronósticos cualitativos

Los pronósticos cualitativos son aquellos que se basan en opinión de expertos, es decir, que no utilizan información estadística sino la experiencia y conocimiento de personas conocedoras del comportamiento de una determinada variable (Edgar y Edgar, 2009). Así pues, según Méndez y López (2014), este tipo de pronóstico se usa cuando no se cuenta con información disponible, como puede ser el caso de la estimación de la demanda de un producto nuevo y, por tanto, se

recurren a técnicas como el método Delphi, curvas de aprendizaje o los ya conocidos estudios de mercado.

1.4.3.3. Pronósticos cuantitativos

A diferencia de los pronósticos cualitativos, los cuantitativos son aquellos que se basan en la proyección estadística de datos de eventos pasados, asumiendo en cierta medida algunas condiciones que se mantendrán constantes en el futuro (Edgar y Edgar, 2009). Este tipo de pronóstico se suele utilizar cuando se cuenta con suficiente información cuantitativa. A su vez, se pueden clasificar en modelos “extrapolativos, que predicen la continuación de patrones históricos, y los explicativos (o causales), que pretenden ayudar a entender cómo las variables explicativas, como por ejemplo el precio, afectan la demanda” (Méndez y López, 2014, p. 93).

1.4.3.4. Modelos de pronóstico

Si bien existen distintos modelos de pronósticos, a continuación, se describen brevemente los principales y aquellos que han sido utilizados para el presente trabajo de investigación.

1.4.3.4.1. Promedio móvil

El promedio móvil establece un promedio de la demanda pasada (patrón constante y pequeñas fluctuaciones) en base a las últimas N demandas: entre mayor sea N (entre 8 y 15), menor será el coeficiente de variación y el peso de los últimos datos, lo que no permite respuesta rápida a los cambios repentinos que puedan surgir en los patrones de demanda.

El promedio móvil puede ser simple, cuando a las N demandas se les asigna el mismo peso al momento de promediar, o ponderado, cuando cada una de estas demandas presenta un peso distinto (usualmente asignándosele pesos mayores a las demandas de los periodos más recientes). En la siguiente figura, se puede apreciar la ecuación utilizada para hallar un pronóstico por promedio simple, donde T es el periodo actual a partir del cual se calcula el promedio (M_T), devolviéndose N periodos hasta el periodo $T - N + 1$ (Pérez, Mosquera y Bravo, 2012).

$$M_T = \frac{x_T + x_{T-1} + x_{T-2} + \dots + x_{T-N+1}}{N}$$

Figura 31. Ecuación de un pronóstico por promedio móvil simple

Fuente: Pérez, Mosquera y Bravo (2012)

1.4.3.4.2. Suavización exponencial

El método de suavización exponencial ajusta los pesos de los datos pasados otorgando un valor α ($0 \leq \alpha \leq 1$) a la última demanda y $(1 - \alpha)$ al pronóstico anterior a través de la ecuación que se aprecia posteriormente, donde S_T es el pronóstico al final del periodo T , S_{T-1} es el pronóstico del periodo anterior, X_T es la demanda real y α es la constante de suavización. Según indican Chopra y Meindl (2013) se debe ir variando el valor de α hasta que se obtenga un bajo DAM (desviación absoluta media), aunque “un valor alto de α corresponde a un pronóstico más sensible a las observaciones recientes, mientras que un valor bajo de α representa un pronóstico más estable y menos sensible a las observaciones recientes” (p. 190).

$$S_T = \alpha x_T + (1 - \alpha) S_{T-1}$$

Figura 32. Ecuación de un pronóstico por suavización exponencial

Fuente: Pérez, Mosquera y Bravo (2012)

Asimismo, Pérez, Mosquera y Bravo (2012) comentan que se aplicó el método original y uno modificado en la industria de las telecomunicaciones por sus tendencias firmes y se comprobó que la suavización exponencial simple aporta mejores resultados.

1.4.3.4.3. Regresión lineal

El análisis de regresión lineal simple, de acuerdo a Cárdenas, Cuadros y Ramírez (2014), da como resultado la ecuación de una línea recta que describe la relación entre dos variables, usualmente denotadas por “X” e “Y”. Donde X suele ser la variable dependiente e Y la independiente. La ecuación puede usarse para predecir valores de una variable cuando se conocen o se suponen conocidos los valores de la otra. La línea recta estimada tiene dos importantes componentes: La pendiente de la recta y la ordenada de la recta en determinado

punto. A continuación, se muestra la ecuación utilizada para hallar un pronóstico por regresión lineal.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i$$

Figura 33. Ecuación de un pronóstico por regresión lineal

Fuente: Cárdenas, Cuadros y Ramírez (2014)

1.5. Casos de éxito

A continuación, se presentan los casos de tres empresas que realizaron exitosamente la implementación de un proceso de homologación de proveedores, un marco de procesos eTOM y un pronóstico de demanda, así como los principales beneficios que obtuvieron de ello.

1.5.1. Caso de implementación de proceso de homologación de proveedores – Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá

La Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (ETB) fue inicialmente fundada en 1884 bajo el nombre de Compañía Colombiana de Teléfonos por José Raimundo Martínez, sin embargo, en 1940 pasa a manos del Municipio de Bogotá para que se encargue de su administración. Actualmente, presta servicios corporativos en 32 departamentos (760 municipios) y servicios móviles a nivel nacional. Los servicios del segmento Hogares y Personas se prestan en Cundinamarca, Cúcuta y Villavicencio.

En el año 2012, ETB llevó a cabo una evaluación de sus proveedores en materia de Derechos Humanos con la finalidad de identificar posibles vinculaciones de estos en delitos como lavado de activos, narcotráfico, terrorismo, explotación de trabajadores, entre otros. Sin embargo, al realizar este estudio, se percataron del potencial que este tipo de evaluaciones podría servir para mejorar la gestión de sus proveedores/contratistas y de la cadena de abastecimiento en general, estableciendo parámetros mínimos que estas deberían cumplir para:

- a) Alinearse al Acuerdo de Buenas Prácticas de Responsabilidad Corporativa.
- b) Garantizar un óptimo nivel de eficiencia operacional.

Es así como en el año 2013 se inició el proceso de homologación de proveedores con el 30% de ellos, con la finalidad de determinar “la viabilidad financiera, legal, comercial y técnica de los

proveedores de bienes y/o servicios que ETB requiera; al igual que el estudio de seguridad de los proveedores, socios, apoderados, representante legal principal y suplentes, según aplique.” (ETB, 2016, p.77). Para ello, se analizó datos históricos de su desempeño e información adicional de estas empresas, para lo cual se les solicitó documentación como:

- a) Formato de Datos Básicos de Proveedores debidamente firmado por el representante legal.
- b) Para personas Jurídicas, certificado que acredite su existencia y representación legal en original, expedido por la Cámara de Comercio o la autoridad competente. Para personas Naturales, hoja de vida actualizada con fotocopia de documento de identificación.
- c) Fotocopia del documento del REGISTRO ÚNICO TRIBUTARIO RUT.
- d) Proveedores en Bogotá D. C.: REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIO RIT. Proveedores en municipios diferentes a Bogotá: Anexar la certificación en la que conste que se encuentra inscrito ante el organismo que controla los impuestos municipales de su respectiva ciudad o municipio.
- e) Estados financieros (Balance General y Estado de Resultados) de los dos últimos años.

Proveedores Homologados

A partir del 2013, la cantidad de proveedores que fueron invitados a participar del proceso de homologación ha aumentado de manera sostenida año a año. Así, durante el 2016 se invitó a un 26% más de proveedores, de los cuales 593 culminaron el proceso, tal como se aprecia en la siguiente imagen. Al cierre del este año, el 70% del total de proveedores ya se encontraba homologado y/o con proceso en curso y el 100% había aceptado acogerse al Acuerdo de Buenas Prácticas de Responsabilidad Corporativa.

Figura 34. Evolución de la cantidad de proveedores participantes en el proceso de homologación de la Empresa de Telefonía de Bogotá en el periodo 2014-2016

Fuente: Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (2016)

Resultados Operativos

Además de identificar oportunidades de mejora para los proveedores en aspectos como la optimización de tiempos en atención y solución de requerimientos y entrega de informes con relación a las actividades realizadas, también ETB obtuvo beneficios operativos puesto que se pudo aumentar la eficiencia operacional al depurar información obsoleta o duplicada y generar herramientas de análisis con información estandarizada y retroalimentada que permita ejercer un monitoreo más eficaz de los proveedores y de los servicios que estos desempeñan.

Asimismo, otro de los mayores beneficios que trajo consigo la homologación es que “permite mantener información actualizada y confiable de los proveedores para minimizar riesgos comerciales, conocer nuevos productos y servicios, además de cumplir la norma ISO 9001 relacionada con los procesos de compras y las exigencias de organismos estatales e internacionales de control de comercio.” (ETB, 2014, p.144)

A continuación, se aprecia los cambios que se generaron luego de la implementación del proceso de homologación:

Figura 35. Listado de mejoras generadas a partir de la implantación del proceso de homologación en la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá

Fuente: Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (2015)

Resultados Financieros

Al contar con información estandarizada y actualizada acerca de los proveedores, su desempeño y la capacidad de cada uno para ofrecer un determinado producto o servicio, se pudieron lograr importantes ahorros en las negociaciones llevadas a cabo por el equipo de Compradores Estratégicos para la adjudicación de nuevos contratos.

Tal como se muestra, en el año 2015 se logró un ahorro acumulado anual de \$ 71.791.062 miles de pesos, equivalente al 14.7 % del valor total del presupuesto para los procesos de contratación negociados.

Figura 36. Ahorro acumulado en el presupuesto anual 2015 para procesos de contratación producto de la homologación de proveedores

Fuente: Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (2015)

De igual forma, para el 2016 se esperaba alcanzar un ahorro anual de 5%, sin embargo, este fue superada logrando un ahorro acumulado de 17.7% con respecto al presupuesto inicial, como se aprecia líneas abajo.

Figura 37. Ahorro acumulado en el presupuesto anual 2016 para procesos de contratación producto de la homologación de proveedores

Fuente: Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (2016)

Resultados en la Experiencia al Cliente

Habiendo transcurrido 3 años desde que se llevó a cabo por primera vez la evaluación y homologación de proveedores, este proyecto ha repercutido también en la experiencia que EBT busca entregar a sus clientes en los diferentes segmentos, permitiendo “tener mayor foco y priorizar acciones para mejorar la experiencia en los segmentos de hogares y empresas en: el uso del servicio, los procesos de soporte técnico, la atención de reclamos y tramites, y disminuir los reclamos de facturación” (ETB: 2016).

Servicios para el Hogar:

- Mejora de la recomendación de clientes Hogares cuyo NPS aumentó de 3,8 en febrero a 6,9 en diciembre, gracias a la reducción de fallas técnicas y tiempos de reparación, y mejora de tasas de solución.
- Como resultado de las acciones emprendidas se logró un 34% de menos intenciones de retiro de clientes de cobre hogares que evitó un 12% menos de bajas voluntarias de respecto al mismo periodo de 2015.

Servicios para las Empresas:

- El porcentaje de solución de soporte técnico para el segmento Premium pasó del 70% en enero al 86% en diciembre producto de la disminución en los tiempos de atención.
- El tiempo medio de instalación de los servicios estándar se redujo de 13,6 días a 9,3 días, de enero a diciembre de 2016. El tiempo de facturación de soluciones nuevas corporativas también se redujo de 93 a 72 días en servicios estándar en el mismo periodo.

1.5.2. Caso de implementación de eTOM - Virgin Media

Virgin Media es una empresa de origen británico cuya principal oficina de operaciones se encuentra en Estados Unidos y se desempeña en el sector de las telecomunicaciones brindando servicio de Internet, telefonía fija y móvil, televisión, entre otros.

Virgin Media implementó con éxito el modelo eTOM, mediante las bases mostradas.

Figura 38. Bases del modelo eTOM de Virgin Media

Fuente: TM Forum (2014)

En base al eTOM, Virgin Mobile desarrollo una gestión del ciclo de vida del producto.

Figura 39. Gestión del ciclo de vida del producto de Virgin Media

Fuente: TM Forum (2014)

El modelo eTOM permitió a Virgin Mobile mejorar los tiempos de sus procesos ya que, mediante una gestión del ciclo de vida del producto definida, todas las fases involucradas desde el desarrollo hasta el lanzamiento del producto pueden ser integradas.

La implementación del modelo eTOM en la empresa Virgin Mobile es un caso de éxito, ya que permitió obtener una disminución del 50 % del tiempo total requerido para lanzar exitosamente un nuevo producto al mercado.

1.5.3. Caso de implementación eTOM - Reliance Communications

Reliance Communications es una empresa que brinda servicios de telecomunicaciones en el país de India. Durante los últimos años, estuvo atravesando problemas financieros, además del crecimiento de la competencia y el aumento de las expectativas de sus clientes, por lo que la empresa propuso la implementación de la Respuesta de Voz Interactiva como herramienta para ofrecerles un mejor servicio a sus usuarios de los servicios de telefonía móvil.

Con la finalidad de asegurar el éxito de esta transformación, Reliance optó por utilizar el modelo eTOM para planear, diseñar y desarrollar esta nueva plataforma. Como primer paso, se modelaron aproximadamente 600 procesos bajo los lineamientos planteados por el eTOM. Luego, se usó dicho marco de referencia para diferenciar aquellos factores que pertenecían a los “deseos” de los clientes, de aquellos realmente necesarios para el servicio. Por último, como

pasos 3 y 4, se realizó el diseño y desarrollo de la nueva aplicación y toda la infraestructura de apoyo.

Este es un caso de éxito puesto que el uso del modelo eTOM en el proyecto generó mejoras significativas para la empresa, tal como se aprecia posteriormente. En primer lugar, le permitió a Reliance aumentar su capacidad de servicio al cliente de un 20% a 25%, lo cual a su vez generó un aumento notorio en la satisfacción de sus usuarios. Asimismo, la funcionabilidad del sistema aumentó en 10% y los costos anuales en Tecnología de la Información se redujeron en 28% al manejarse la gestión de los procesos de una manera integral.

Figura 40. Mejora en Reliance Telecommunications al utilizar eTOM

Fuente: TM Forum (2014)

En propias palabras de Doshi, jefe de Información del grupo Reliance, “el uso de eTOM ayudó a proporcionar con éxito el servicio de Respuesta de Voz Interactiva, con lo que logramos reducir el número de llamadas de los clientes a nuestro call center y mejoró nuestra eficiencia en la resolución de sus problemas”.

1.5.4. Caso de implementación pronóstico de demanda - AT&T

La empresa estadounidense AT&T es una de las compañías de telecomunicaciones más grandes en el mundo, la cual provee servicios inalámbricos de voz, datos e internet tanto a clientes, como a negocios e incluso a entidades del gobierno.

Luego de que el área de Operaciones presentara distintas dificultades para adecuar su capacidad operativa a la demanda tan variable, decidieron implementar un proceso de planeamiento de la demanda que les permitiera determinar la cantidad aproximada de recursos para mejorar su proceso de S&OP. Así, establecieron un mecanismo de pronóstico que, si bien funcionó por un tiempo, terminó fracasando debido a que se alimentaba de diversas bases de datos, incluyendo SAP y Oracle 8, las cuales en muchas ocasiones tenían información discordante entre sí.

Por ello, a fin de gestionar de manera más eficaz la demanda de sus servicios buscaron una solución integrada que les permitiera automatizar su proceso de provisión de ventas. Finalmente, decidieron implementar el software ForecastX de la familia de productos John Galt, el cual no sólo toma en cuenta información histórica de ventas, sino también factores como las promociones vigentes de marketing, eventos de ventas y otros factores del mercado.

La implementación de ForecastX le trajo a AT&T beneficios como ver y ajustar sus pronósticos sincronizados en bloques diarios, semanales, mensuales, trimestrales, y anuales, cambiando perfectamente de un pronóstico a otro, así como resaltar valores atípicos de modo que el personal pueda enfocarse en dichos problemas críticos.

Asimismo, tal como se aprecia hubo un notable cambio en la confiabilidad de sus pronósticos la cual aumentó de 60 a 80%, lo que repercutió en el nivel de servicio de la compañía que alcanzó el porcentaje más alto de los últimos 10 años, 92%. Esto, según propias palabras de su CEO, Randall Stephenson, esto fue uno de los principales pilares que los ayudó a posicionarse como la tercera mejor empresa de telecomunicaciones a nivel mundial según Forbes (John Galt, 2016)

Figura 41. Resultados de la implementación de ForecastX en AT&T

Fuente: John Galt (2016)

2. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS ACTUAL DE LA EMPRESA

El segundo capítulo del presente documento de investigación describe y analiza la situación de la empresa elegida, con la finalidad de determinar el principal problema que afecta económicamente a la compañía y diagnosticar las causas que dan origen a tal problema. A partir de ello, se propondrán y validarán soluciones que permitan erradicar las causas del problema y reducir su impacto económico hacia la empresa. Este último punto se desarrollará en los capítulos posteriores.

2.1. Descripción del entorno

Dentro del sector de las telecomunicaciones, la revolución digital dada a nivel mundial ha permitido la utilización constante de elementos tales como las redes sociales, el correo electrónico y las aplicaciones por medio del servicio de internet, entre otras, que en conjunto permiten que el desarrollo de productos, la prestación del servicio al cliente y la forma de actuar de las empresas cambie radicalmente.

A partir de ello, la revolución digital genera desafíos que varían según el entorno correspondiente. En el contexto peruano, uno de los mayores retos ha sido la implementación y control de un ecosistema digital, que permita lograr una infraestructura sostenible donde se puedan brindar los servicios de internet, telefonía fija, telefonía móvil, televisión, entre otros, a todas las regiones del país. No obstante, se han logrado avances en el progreso de este tipo de ecosistema, que aportan al desarrollo del país en términos tecnológicos y sociales. En la siguiente figura, se muestran los principales datos de los servicios de telecomunicaciones brindados en el ecosistema digital del Perú al año 2017.

Figura 42. El ecosistema digital en el Perú 2017

Fuente: Telefónica del Perú

Bajo este contexto, el sector de telecomunicaciones a nivel de Perú ha crecido significativamente en los últimos años, donde cada vez más servicios, tanto públicos como privados, se están ofreciendo vía online. Desde este punto de vista, las telecomunicaciones permiten que se desarrolle el proceso de la globalización, ya que dan el soporte tecnológico necesario para lograr un entorno globalizado, lo cual afirma García (2007): “Se puede comprobar fácilmente que tecnologías en aviación, informática, en comunicaciones (fibra óptica, satélites...) han posibilitado el intercambio de información, la comercialización de bienes y el establecimiento de relaciones a escala mundial” (p.403).

A partir del crecimiento del sector de las telecomunicaciones, la competencia entre empresas ha aumentado significativamente, donde nuevas compañías emergentes con atractivas ofertas han ido aumentando su participación de mercado desde que se incorporaron en el sector. Al haber mayor competencia, la calidad del servicio percibido se convierte en un factor que determina si el cliente cambia de empresa, ya que las personas que sienten que no reciben un buen servicio ahora tienen la facilidad de cambiarse a otro proveedor de servicio.

Para hacer frente a esta intensa competencia a largo plazo, todas las operadoras vienen realizando fuertes inversiones en infraestructura y tecnología de red, no obstante, a fin de mantener la competitividad a corto plazo, las condiciones del sector han conllevado a las

empresas de telecomunicaciones a una continua guerra de precios que sólo en el 2017, ha generado que el sector pierda valor por un total de S/. 376 millones (Telefónica del Perú, 2018).

En cuanto a la regulación dada dentro del sector de las telecomunicaciones, tal como se explicó en el marco teórico, el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) tiene la principal función de controlar, regular y supervisar a las empresas que operan en este sector, con la finalidad de lograr la libre competencia, asegurar la calidad del servicio brindado y aseverar que se cumplan los derechos de los clientes. Para poder lograr que las empresas operarias brinden un servicio de calidad, OSIPTEL define una serie de indicadores que debe supervisar y controlar en base a metas fijadas, las cuales son parámetros de calidad establecidos dentro de las Resoluciones de Consejo Directivo que publica OSIPTEL (OSIPTEL, 2016).

2.2. Descripción de la empresa

Telefónica S.A. es la quinta mayor compañía de telecomunicaciones en el mundo. Como se aprecia en la siguiente figura, Telefónica cerró el año 2017 con presencia en 17 países, en los cuales más de 340 millones de personas gozan de sus servicios. Se apoya en las mejores redes fijas, móviles y de banda ancha, así como en una oferta innovadora de servicios digitales, para ser una ‘Onlife Telco’, una compañía que impulse las conexiones de la vida para que las personas elijan un mundo de posibilidades infinitas (Telefónica S.A., 2018).

Figura 43. Principales mercados de Telefónica S.A.

Fuente: Telefónica S.A. (2018)

Telefónica se caracteriza por ser una compañía sensible a los nuevos retos que exige la sociedad actual. Por eso ofrece los medios para facilitar la comunicación entre las personas, proporcionándoles la tecnología más segura y de vanguardia, para que vivan mejor y consigan lo que se propongan.

Telefónica del Perú S.A.A es la filial peruana de Telefónica S.A. Esta se constituyó en la ciudad de Lima el 25 de junio de 1920 bajo la denominación de Compañía Peruana de Teléfonos Limitada con la finalidad de prestar servicios de telefonía local, no obstante, posteriormente adquirió la forma de sociedad anónima y cambió su razón social a Compañía Peruana de Teléfonos S.A. (CPT). Por otro lado, en 1969 surge la Empresa Nacional de Telecomunicaciones S.A. (ENTEL) la cual, a diferencia de la compañía ya mencionada, se encargaba de proveer servicios de telefonía local fuera de Lima y telefonía de larga distancia a nivel nacional e internacional (Telefónica del Perú, 2018).

Ambas organizaciones fueron controladas por el Estado peruano hasta el año 1994 en que las acciones de ambas fueron subastadas en el marco del proceso de privatización y es así como “Telefónica Perú Holding S.A.C, liderada por Telefónica Internacional S.A. (...) resultó ganadora de dicha subasta y adquirió el 35% del capital social de ENTEL Perú S.A. y el 20% del capital social de CPT” (Telefónica, 2015, p.89). A fines de 1994, el 31 de diciembre, ENTEL Perú fue absorbida por fusión por CPT y es el 9 de marzo de 1998 que finalmente CPT, siguiendo la Ley General de Sociedades, adopta la denominación de Telefónica del Perú S.A.A., la cual conserva hasta la fecha (Telefónica del Perú, 2018).

En el año 2016 el grupo Telefónica cumplió 22 años transformando trascendentalmente el sector de las telecomunicaciones en nuestro país, mercado en el cual ostenta una indudable posición de liderazgo. Durante dicho año, la empresa “ha instalado más de dos millones de líneas telefónicas, más de un millón de 400 mil conexiones de banda ancha a internet y más de dieciséis millones de teléfonos celulares” (Telefónica, 2016). Además, como parte de la transformación digital que atraviesa el entorno de las telecomunicaciones, Telefónica impulsó 3 importantes iniciativas durante el 2016: la plataforma “Movistar Play” para acceder a contenidos bajo demanda en múltiples dispositivos a través de Internet, la aplicación móvil “Fútbol Movistar” para disfrutar contenido de la Copa Movistar y las Clasificatorias a Rusia 2018 y Deco Smart

HD”, un decodificador que permite acceder, a través de Internet, a un catálogo de contenidos exclusivos de Movistar TV en cualquier momento (Telefónica del Perú, 2017).

2.2.1. Datos generales

- RUC: 20100017491
- Razón Social: TELEFONICA DEL PERU S.A.A.
- Tipo Empresa: Sociedad Anónima Abierta
- Actividad Comercial: Telecomunicaciones
- CIU: 6110
- Dirección Legal: Av. Arequipa N° 1155, Lima
- Condición: Activo
- Fecha Inicio Actividades: 25 / Junio / 1920
- Partida registral: N° 11015766 del Registro de Personas Jurídicas de Lima

2.2.2. Servicios

La empresa opera comercialmente en el mercado nacional bajo la marca Movistar, a través de la cual brinda principalmente los servicios mostrados en la figura posterior.

Figura 44. Principales servicios ofrecidos por Telefónica del Perú S.A.A.

Fuente: Telefónica del Perú (2018)

Dentro de los servicios mostrados, detallaremos los servicios de Internet y Telefonía Fija Local, ya que sobre ellos se realizará la presente investigación.

2.2.2.1. Telefonía Fija

En el mercado de telefonía fija local, Telefónica brinda servicios de voz tanto para personas naturales, que son las líneas telefónicas que usualmente encontramos en los domicilios familiares, como para empresas, que son aquellas que los negocios contratan para ser utilizadas por sus trabajadores.

En este sentido, la empresa ofrece el servicio de telefonía fija en base a tarifas planas, de modo que los clientes puedan realizar todas las llamadas que deseen pagando un único precio estándar cada mes.

Durante el 2017, Telefónica mantuvo el liderazgo en el mercado de la telefonía fija con un total de 2.28 millones de líneas, no obstante, los ingresos de esta línea de negocio cayeron en 4.7% respecto al año anterior, registrando S/. 553 millones (Telefónica del Perú, 2018).

2.2.2.2. Internet

En el mercado de internet, la empresa brinda servicios de banda ancha fija tanto para empresas como para personas naturales, que según la resolución del consejo directivo de Osiptel (2014), “permiten a los usuarios acceder al contenido, información, aplicaciones u otros servicios ofrecidos por internet” (p.13).

En el caso de las personas naturales, estas suelen utilizar este tipo de servicios en su hogar, donde tienden a tener pocas computadoras, las cuales se conectan a internet por medio de la misma red que se instala en el domicilio y se utiliza para diversos fines personales. Por otro lado, las empresas cuentan con gran cantidad de trabajadores que recurren al uso de este servicio para desarrollar sus actividades rutinarias como enviar correos, buscar información, realizar video conferencias, entre otras, por lo cual se tiende a incurrir en un mayor gasto al adquirir y mantener servicio de banda ancha fija.

Dentro del sector de las telecomunicaciones a nivel nacional, en el año 2017 continuó con una estrategia de expansión de la banda ancha de alta velocidad con la cual se alcanzó un incremento de 6.1% en la planta, pasando de 1.7 millones de accesos al cierre de 2016 a 1.8 millones de

accesos al cierre de 2017, manteniendo el liderazgo en el sector. Para alcanzar estos resultados, se mejoró la velocidad de la banda ancha en 23% respecto al año anterior. Además, la compañía se enfocó en mantener la red estable para garantizar al cliente una mejor experiencia de navegación.

La empresa continúa desarrollando nuevas tecnologías para mejorar el servicio de internet, tomando en cuenta variables como velocidad, alcance y conectividad del internet a nivel de todo el Perú, que permitan satisfacer a sus clientes. Entre ellas, por ejemplo, podemos destacar el despliegue de la red de alta velocidad en el negocio fijo, a través de la tecnología “Fibra Óptica al Hogar”, que llegó a las regiones de Ucayali, Cajamarca, Amazonas, Puno y Apurímac. Además, Telefónica ha sido pionera en la evolución hacia la futura tecnología 5G, al realizar las primeras pruebas en el Perú del “Gigabit Class LTE”. Asimismo, se inició un proyecto de red de fibra óptica de 567 km en la región de Lambayeque que brindará servicio de Internet a 500 entidades públicas como colegios, postas de salud y comisarías, ubicadas en más de 300 localidades de dicha región (Telefónica del Perú, 2018).

2.2.3. Descripción de los procesos

Con la finalidad de describir y agrupar los procesos de la empresa en estudio, la organización define su mapa de procesos en base al marco referencial denominado como eTOM, que se aplica dentro del sector de las telecomunicaciones y que se detalló en el marco teórico previamente realizado. A continuación, se muestra el mapa de procesos correspondiente, donde se detalla y clasifica a los procesos de operaciones, estratégicos y de gestión empresarial en función a las bases especificadas por el eTOM.

Figura 45. Mapa de procesos Telefónica del Perú

Fuente: Telefónica del Perú

Dentro de los procesos de operaciones, se encuentra el aseguramiento que comprende al proceso de instalación, que permite que el servicio sea otorgado al cliente, y al proceso de gestión de averías, cuyo propósito es tratar las fallas del servicio que se puedan dar durante su uso para que el servicio pueda volver a funcionar con normalidad. A continuación, detallaremos cada uno de los dos procesos mencionados para los servicios de Telefonía Fija e Internet, ya que se encuentran relacionados con el problema identificado.

2.2.3.1. Proceso de Instalación de los servicios de telefonía fija e internet

El proceso de instalación de servicios de telefonía fija e internet, como se describe en la siguiente figura, abarca todas las actividades que se realizan para habilitar un nuevo servicio y dejarlo

totalmente operativo. Se inicia a partir de un pedido de instalación de servicio por parte de un nuevo cliente el cual es introducido en la aplicación Atis por el área comercial como un registro de pedido y a partir de ello se asignan los recursos necesarios para poder habilitar la nueva línea de servicio. Esto implica gestionar la parte de planta interna, que se encuentra dentro de las instalaciones de telefónica, y planta externa, que comprende todas las conexiones a realizarse fuera de la empresa y del hogar del cliente a fin de que se enlacen ambos puntos.

Luego se procede a la asignación de facilidades donde se derivan estos pedidos a las contratas (también llamadas Empresas Colaboradoras o EE.CC.) para que procedan a su despacho y agendamiento para poder realizar la instalación correspondiente. Posterior a ello, telefónica registra la instalación, detallando el conjunto de recursos utilizados. Finalmente se procede a comunicarse nuevamente con el cliente para verificar que la instalación se realizó conformemente.

Figura 46. Diagrama de bloques del proceso de Instalación de Servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración Propia

Con la finalidad de detallar el proceso, se visualiza el diagrama de flujo correspondiente a la instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet, donde se observan ciertas actividades específicas que se realizan en todo el proceso y que no figuran en el diagrama de bloques anteriormente mostrado. Entre ellas se encuentra la programación de la visita técnica, que consiste en acordar una fecha con el cliente, donde se presentará personal capacitado de la contrata presencialmente a instalar el servicio. También se explica qué actividades se deben

realizar cuando el servicio no ha podido ser instalado en la visita programada y como debe proceder la empresa cuando se llama al cliente para verificar la conformidad y su respuesta es que la instalación no fue conforme. El diagramar el proceso a nivel de detalle, permitirá identificar las actividades que generan el problema identificado que sera expuesto mas adelante en el presente documento.

Figura 47. Diagrama de flujo del proceso de Instalación de los Servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración propia

Debido a que el proceso de instalación de servicios de telefonía fija e internet forma parte de la prestación del servicio al cliente, se procede a realizar el Blueprint con la finalidad de visualizar las acciones visibles para el cliente, las acciones que se realizan y que no observa el cliente, los procesos de soporte necesarios para poder instalar el servicio y determinar los momentos donde existe riesgo que el cliente tenga una espera excesiva y/o pueda ocurrir una falla en el servicio que impida que se ejecute de forma correcta. En el Blueprint correspondiente, se puede observar que existen 2 momentos dentro de la prestación de la instalación del servicio identificados como principales puntos de falla, de los cuales uno también tiene un riesgo de espera excesiva. Asimismo se identificó un tercer momento adicional, que también puede generar un riesgo de espera excesiva.

La acción de instalar el servicio es considerado como principal punto de falla, ya que existe la posibilidad que la instalación no pueda darse durante la visita técnica del personal de la Contrata, lo cual corrobora el diagrama de flujo del proceso. A su vez, existe un riesgo que se de una espera excesiva para el cliente, dependiendo de las características del lugar donde se este realizando la instalación que podrían dificultar el trabajo de los técnicos. Adicionalmente, se ha determinado que la acción de programar la visita técnica según disponibilidad es un principal punto de falla, ya que se depende tanto de la disponibilidad del cliente como de la contrata para poder realizar instalación, las cuales pueden no coincidir. Finalmente se identifica que durante la acción de acudir al lugar donde se instalará el servicio se puede dar un riesgo de espera excesiva, ya que factores como el tráfico, entre otros, pueden ocasionar que el equipo técnico demore en llegar a la dirección correspondiente.

Figura 48. Blueprint del proceso de Instalación de los Servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración propia

2.2.3.1.1. SIPOC del proceso

Si bien mediante los diagramas visualizados, se puede comprender el conjunto de actividades que comprende el proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet, también se necesita determinar la relación de proveedores, entradas, salidas y clientes que participan en el proceso, así como su relación con el mismo.

A partir de ello, se muestra el siguiente diagrama SIPOC del proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet:

Figura 49. Diagrama SIPOC del proceso de Instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración propia

2.2.3.2. Proceso de Gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet

Tanto el procedimiento de resolución de las averías de Telefonía fija e Internet se gestionan de una manera bastante similar, tal como indica la imagen posterior. Ambos inician con la denuncia de algún usuario de un mal funcionamiento o avería reportada a la línea 102, la cual de ser veraz es registrada en el sistema. Posteriormente, se determina si se puede solucionar o no de manera remota. Si es necesario un contacto más cercano, se deriva el caso a la EE.CC. para que realicen un diagnóstico más detallado y solucionen el problema. Se le brinda a la EE.CC la información correspondiente del servicio y la avería a reparar, para que posteriormente solucionen la avería presencialmente. Luego de solucionar la avería, se registra en el sistema los recursos utilizados para reparar la falla. Finalmente se procede a llamar al cliente a fin de evaluar que la gestión de la avería se realizó conformemente.

Figura 50. Proceso de Gestión de Averías de Telefonía fija e Internet

Fuente: Elaboración Propia

Con el propósito de mostrar el proceso a nivel de detalle, se muestra el diagrama de flujo correspondiente a la gestión de las averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet, donde se incluyen actividad específicas que se efectúan dentro del proceso en mención y que no se visualizan en el diagrama de bloques del proceso. Actividades como la programación de la visita técnica durante la cual se realizara la reparación de la avería y el conjunto de acciones a realizar cuando la avería no puede ser reparada dentro de la primera visita técnica agendada o cuando el cliente informa que la reparación de la avería no ha sido realizada conformemente, entre otros, se muestran en el diagrama de flujo con la finalidad de facilitar la búsqueda de fallas dentro del

proceso que permitan explicar las causas de porque se origina el problema identificado que se analizará posteriormente.

Figura 51. Diagrama de flujo del proceso de Gestión de Averías de los Servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración propia

El proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet forma parte de la prestación del servicio al cliente, ya que dentro del proceso se reparan las averías que reporta el cliente durante el uso del servicio. En base a ello, se muestra el Blueprint, cuyo propósito es mostrar las interacciones del personal que participa en el proceso con el cliente y definir cuáles acciones son visualizadas por el cliente y cuáles son acciones realizadas tras bambalinas que el cliente no observa, pero que permiten que la avería pueda ser reparada de forma conforme en la mayoría de los casos. Asimismo, el Blueprint permite determinar los principales puntos de falla, que pueden ocasionar que la avería no sea reparada y los puntos del proceso donde se origina un mayor riesgo de espera excesiva por parte del cliente, para poder realizar las modificaciones respectivas que permitan disminuir al mínimo posible los riesgos de falla y de espera excesiva.

En el Blueprint correspondiente a la gestión de averías, se observa que tanto la acción de programar la visita técnica según disponibilidad y la acción reparar la avería son considerados como principales puntos de falla, debido a que existe la posibilidad que no finalicen de forma correcta. En caso de la primera acción, la visita puede no ser programada debido a que la disponibilidad del cliente no coincide con la de la contrata, mientras que la avería puede no ser reparada dentro de la primera visita técnica debido a la complejidad de la avería que requiere de recursos que no se disponen en ese instante. La acción de reparar la avería también es considerada como un punto donde existe riesgo de espera excesiva, ya que un caso de avería complejo puede requerir un tiempo excesivamente mayor del esperado por el cliente. Dentro de la acción de acudir al lugar donde se reportó la avería también existe un riesgo de excesiva espera, debido a que factores como el tráfico, entre otros, pueden ocasionar que el equipo técnico de la contrata demore en llegar al lugar donde se necesita reparar la avería.

Figura 52. Blueprint del proceso de Gestión de Averías de los Servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración propia

2.2.3.2.1.

SIPOC del proceso

Mediante los diagramas indicados se ha procedido a definir las actividades que intervienen en el proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet. No obstante, también es necesario determinar el conjunto de proveedores, entradas, salidas y clientes que participan en el proceso para poder realizar un análisis posterior de tanto las actividades que comprenden al proceso como los elementos que intervienen en el.

A partir de ello, se muestra el siguiente diagrama SIPOC.

Figura 53. Diagrama SIPOC del proceso de Gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración propia

2.3. Identificación del problema

Mediante la auditoría externa realizada por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) en el año 2017 se determinó que existe aproximadamente un 24% de cancelaciones de líneas al año tanto para el servicio de telefonía fija como el de internet. Este porcentaje de cancelaciones anual genera el problema de la pérdida de un potencial ingreso que se daría por cobrar el uso del servicio durante un año adicional a los clientes por las líneas no renovadas. Por ello, el problema identificado radica en las consecuencias generadas por las cancelaciones de líneas de servicio, que se trata de un menor ingreso para la empresa, lo que a su vez, impacta negativamente en la rentabilidad del negocio.

La empresa cuenta con dos tipos de clientes: Empresas, las cuales requieren de este tipo de servicios para poder realizar sus actividades diarias, y Personas, que utilizan el internet y la telefonía fija dentro de sus hogares para distintos propósitos. El 24% de cancelaciones anuales mencionado, considera la suma de las cancelaciones de las líneas de ambos tipos de cliente.

En la primera tabla se aprecia la cantidad total de líneas en servicio de telefonía fija registradas al inicio del mes y el número de líneas que fueron dadas de baja en los mismos. La suma de la cantidad de líneas de telefonía fija canceladas equivale a un 23.54% del promedio de líneas activas en el año. De igual manera, en la siguiente tabla se muestran el total de líneas en servicio y dadas de baja de internet. En ese caso, el total de líneas de internet canceladas representa un 24.32% del promedio de líneas operativas en el año.

Tabla 1

Cantidad de líneas en servicio y líneas dadas de baja de telefonía fija en el 2017

MES	LINEAS EN SERVICIO AL INICIO DEL MES - TELEFONÍA FIJA	LINEAS DADAS DE BAJA - TELEFONÍA FIJA
Ene-17	2,307,941	46,530
Feb-17	2,309,552	45,015
Mar-17	2,304,051	46,916
Abr-17	2,299,840	43,825
May-17	2,303,000	46,535
Jun-17	2,302,388	44,582
Jul-17	2,296,660	44,340
Ago-17	2,292,836	45,970
Set-17	2,283,547	44,378
Oct-17	2,274,366	43,677
Nov-17	2,276,268	43,450
Dic-17	2,266,864	44,588
Total		539,807

Promedio de líneas de telefonía fija activas en el año	2,293,110
Total de líneas de telefonía fija dadas de baja	539,807
% de cancelación de líneas de telefonía fija	23.54%

Nota. Elaboración Propia

Tabla 2

Cantidad de líneas en servicio y líneas dadas de baja de internet en el 2017

MES	LINEAS EN SERVICIO AL INICIO DEL MES - INTERNET	LINEAS DADAS DE BAJA - INTERNET
Ene-17	2,160,433	48,744
Feb-17	2,167,291	46,303
Mar-17	2,170,784	44,569
Abr-17	2,179,848	43,011
May-17	2,192,883	47,961
Jun-17	2,197,818	43,282
Jul-17	2,208,372	41,516
Ago-17	2,216,620	42,504
Set-17	2,219,484	42,695
Oct-17	2,220,326	42,907
Nov-17	2,223,567	47,121
Dic-17	2,227,600	44,140
Total		534,751

Promedio de líneas de internet activas en el año	2,198,752
Total de líneas de internet dadas de baja	534,751
% de cancelación de líneas de internet	24.32%

Nota. Elaboración Propia

Para complementar la data de las cancelaciones mostrada, se presenta el Anexo 1 donde se muestra la cantidad mensual de líneas nuevas que adquirieron los clientes durante el año 2017 y el número de líneas activas que se obtuvo al final de cada mes durante ese mismo año, el cual fue hallado a partir de la suma de las líneas en servicio y de las líneas nuevas adquiridas al final del mes, a la cual se descontó las líneas dadas de baja dentro del mismo mes. La cantidad de líneas activas al final de un mes equivale a la cantidad de líneas activas al inicio del siguiente mes.

Para tanto el servicio de Telefonía Fija como el de Internet se mencionó que existen dos tipos de clientes: Empresas y Personas, por lo cual en las siguientes tablas, se muestran el detalle de las cantidades de líneas en servicio y líneas dadas de baja durante el 2017 por tipo de cliente para cada uno de los dos servicios en estudio. Es importante tener este detalle, para poder determinar el impacto económico real del problema, ya que el ingreso que percibe la empresa por línea de servicio varía significativamente en base al tipo de cliente.

En cada tabla se observa el promedio de líneas en el año que varía según el tipo de servicio y el tipo de cliente, que equivale a la cantidad líneas suscritas en el año 2017 para cada uno de los casos correspondientes. Esta información será utilizada más adelante dentro de la determinación del impacto económico del problema.

Tabla 3

Cantidad de líneas en servicio y líneas dadas de baja de Telefonía Fija de Clientes Empresa durante el 2017

MES	LINEAS DE TELEFONÍA FIJA AL INICIO DEL MES - EMPRESAS	LINEAS DE TELEFONÍA FIJA DADAS DE BAJA - EMPRESAS
Ene-17	409,977	8,266
Feb-17	406,053	7,914
Mar-17	403,571	8,218
Abr-17	400,904	7,640
May-17	398,981	8,062
Jun-17	396,926	7,686
Jul-17	394,292	7,612
Ago-17	391,893	7,857
Set-17	388,283	7,546
Oct-17	388,465	7,460
Nov-17	387,211	7,391
Dic-17	385,611	7,585
Total		93,236

Promedio de líneas de telefonía fija activas en el año - clientes Empresa	396,014
Total de líneas de telefonía fija dadas de baja - clientes Empresa	93,236
% de cancelación de líneas de telefonía fija - clientes Empresa	23.54%

Nota. Elaboración propia

Tabla 4

Cantidad de líneas en servicio y líneas dadas de baja de Telefonía Fija de Clientes Persona durante el 2017

MES	LINEAS DE TELEFONÍA FIJA AL INICIO DEL MES - PERSONAS	LINEAS DE TELEFONÍA FIJA DADAS DE BAJA - PERSONAS
Ene-17	1,897,964	38,265
Feb-17	1,903,499	37,100
Mar-17	1,900,480	38,699
Abr-17	1,898,936	36,186
May-17	1,904,019	38,473
Jun-17	1,905,461	36,896
Jul-17	1,902,368	36,727
Ago-17	1,900,943	38,113
Set-17	1,895,264	36,832
Oct-17	1,885,901	36,217
Nov-17	1,889,057	36,059
Dic-17	1,881,253	37,004
Total		446,571

Promedio de líneas de telefonía fija activas en el año - clientes Personas	1,897,095
Total de líneas de telefonía fija dadas de baja - clientes Personas	446,571
% de cancelación de líneas de telefonía fija - clientes Personas	23.54%

Nota. Elaboración propia

Tabla 5

Cantidad de líneas en servicio y líneas dadas de baja de Internet de Clientes Empresa durante el 2017

MES	LINEAS DE INTERNET AL INICIO DEL MES - EMPRESAS	LINEAS DE INTERNET DADAS DE BAJA - EMPRESAS
Ene-17	332,801	7,509
Feb-17	328,964	6,986
Mar-17	324,338	6,659
Abr-17	321,809	6,350
May-17	319,984	6,998
Jun-17	318,217	6,267
Jul-17	317,373	5,966
Ago-17	315,383	6,047
Set-17	313,850	6,037
Oct-17	315,319	6,093
Nov-17	314,790	6,671
Dic-17	316,319	7,184
Total		78,767

Promedio de líneas de internet activas en el año - clientes Empresa	319,929
Total de líneas de internet dadas de baja - clientes Empresa	78,767
% de cancelación de líneas de internet - clientes Empresa	24.62%

Nota. Elaboración propia

Tabla 6

Cantidad de líneas en servicio y líneas dadas de baja de Internet de Clientes Persona durante el 2017

MES	LINEAS DE INTERNET AL INICIO DEL MES - PERSONAS	LINEAS DE INTERNET DADAS DE BAJA - PERSONAS
Ene-17	1,827,632	41,235
Feb-17	1,838,327	39,317
Mar-17	1,846,446	37,910
Abr-17	1,858,038	36,661
May-17	1,872,899	40,962
Jun-17	1,879,601	37,015
Jul-17	1,890,998	35,549
Ago-17	1,901,237	36,456
Set-17	1,905,633	36,657
Oct-17	1,905,007	36,813
Nov-17	1,908,777	40,450
Dic-17	1,911,281	36,957
Total		455,984

Promedio de líneas de internet activas en el año - clientes Personas	1,878,823
Total de líneas de internet dadas de baja - clientes Personas	455,984
% de cancelación de líneas de internet - clientes Personas	24.27%

Nota. Elaboración propia

Con la finalidad de complementar la información mostrada, se presentan los Anexos 2 y 3 que muestran la cantidad mensual de líneas nuevas que adquirieron los clientes durante el año 2017 y el número de líneas activas que se obtuvo al final de cada mes durante ese mismo año para cada servicio clasificado en base al tipo de cliente.

Del 24% de cancelaciones diagnosticado como problema, mediante la misma auditoría realizada por AENOR, se determinó que un 12% corresponde a problemas de recursos que impiden que se concrete la instalación de telefonía fija y/o internet cuando el cliente solicita un nuevo servicio. El 12% restante se da por problemas de servicio que en consecuencia hacen que el cliente rompa la relación contractual que mantiene con la empresa.

En las tablas anteriores se observa el detalle de las cancelaciones registrado para el año 2017, tanto las originadas por problemas de recursos, como las que se generaron por problemas de servicio. Nos centraremos en el segundo tipo de cancelaciones mencionado, que se encuentra señalada mediante un recuadro rojo en la figura posterior.

Figura 54. Porcentaje de cancelaciones de Telefonía Fija e Internet registrado en el año 2017

Fuente: Telefónica del Perú

Los problemas de recursos consisten principalmente en la saturación de las cajas terminales, de las cuales el 38% se encuentran saturadas con sólo un o incluso ninguna entrada libre; lo cual imposibilita la conexión de una nueva línea de servicio. Es un problema generado a partir de la insuficiencia de recursos para poder proveer nuevos servicios. No obstante, este tema ya viene siendo tratado actualmente por la empresa mediante la instalación de nuevas cajas terminales que protegen los cables de la humedad y el polvo.

Por otro lado, los problemas de servicio consisten en las deficiencias que se dan en la instalación y en la gestión de las averías que reportan los clientes.

Estas falencias son evidenciadas por la empresa mediante una encuesta que realiza a los clientes en el momento en que cancelan sus líneas de servicios, la cual será explicada a nivel de detalle en el análisis de causas del diagnóstico y análisis del problema.

2.4. Impacto económico

A partir del problema dado, cuantificamos el ingreso potencial que se deja de percibir por el 12% anual de cancelaciones generado a partir de las deficiencias de servicio mostradas en la instalación y la gestión de los servicios de Telefonía Fija e Internet.

En primer lugar, tomamos como información que, durante el año 2017, los ingresos totales por venta de la empresa ascendieron a 8'548.255 millones de soles, tal como se observa en el Anexo 4 en el Estado de Resultados de la empresa y del detalle de los ingresos del año 2017. Asimismo, del mismo anexo obtenemos el detalle de ventas por servicio, donde la venta de líneas de internet fue de 1,326.635 millones de soles, mientras que la venta de líneas de telefonía fija fue de 553.202 millones. Únicamente se utiliza el dato de telefonía fija local, excluyendo las ventas por telefonía pública y rural, ya que no forman parte del análisis respectivo. En la siguiente tabla se muestra el detalle de los ingresos dividido por tipo de cliente.

Tabla 7

Detalle de ingresos por venta de servicio obtenidos en el año 2017

Tipo de servicio	Tipo de cliente	Ventas (millones de soles)
Internet	Empresas	280.318
	Personas	1,046.317
	Total	1,326.635
Telefonía Fija	Empresas	164.246
	Personas	388.956
	Total	553.202
Total		1,879.837

Nota. Elaboración Propia

La cantidad total de líneas de Telefonía Fija durante el año 2017 fue de 2'293,110 de las cuales 396,014 corresponden a clientes Empresa y el resto a clientes Persona. En el caso del servicio

de Internet, el total de líneas asciende a 2'198,752 de las cuales 319,929 corresponden a clientes Empresa y el resto a clientes Persona.

Tomando en cuenta la información presentada anteriormente y la cantidad de líneas en servicio, se dividió el ingreso total entre la cantidad de líneas para obtener el ingreso promedio por cada tipo de línea de servicio, según el tipo de cliente, lo cual se visualiza en la siguiente tabla.

Tabla 8

Ingreso promedio por cliente de los servicios de Telefonía fija e Internet registrado en el año 2017

Servicio	Tipo de Cliente	Ingresos Totales Año 2017 (Soles)	Cientes suscritos en el año 2017 (Unidad)	Ingreso promedio por cliente en el año 2017 (Soles)
Servicios de Internet	Empresas	280,317,976	319,929	876
	Personas	1,046,317,025	1,878,823	557
Servicios de Telefonía Fija	Empresas	164,245,674	396,014	415
	Personas	388,956,326	1,897,095	205

Nota. Elaboración Propia

En las siguientes tablas se muestran, para ambos tipos de cliente, la cantidad de líneas perdidas mensualmente por problemas de servicio en telefonía fija e Internet, es decir las que representan en conjunto el 12% anual de cancelaciones analizado, cuyo total asciende a 537,279 líneas de servicio, de las cuales 46,618 corresponde a líneas de telefonía fija de clientes tipo empresa, 223,285 a líneas del mismo servicio para clientes tipo persona, 39,384 a líneas de internet de clientes tipo empresa y 227,992 a líneas de internet de clientes tipo persona. A partir de ello y del ingreso promedio por línea de servicio, se obtiene el ingreso mensual que está dejando de percibir la empresa por el problema descrito, al multiplicar el ingreso promedio por la cantidad de líneas de servicio perdidas. Esta información se puede visualizar en las tablas mencionadas anteriormente.

Tabla 9

Ingreso mensual que se deja de percibir por líneas de clientes Empresa del servicio de Telefonía Fija canceladas por problemas de servicio en el año 2017

Mes	Líneas de servicio perdidas por mes debido a problemas de soporte (unidad)	Ingreso promedio por línea - cliente Empresa (soles)	Ingreso perdido por línea - cliente Empresa (soles)
Ene-17	4,133	415	1,714,049
Feb-17	3,957	415	1,641,202
Mar-17	4,109	415	1,704,145
Abr-17	3,820	415	1,584,243
May-17	4,031	415	1,671,812
Jun-17	3,843	415	1,593,848
Jul-17	3,806	415	1,578,578
Ago-17	3,929	415	1,629,379
Set-17	3,773	415	1,564,798
Oct-17	3,730	415	1,547,044
Nov-17	3,696	415	1,532,750
Dic-17	3,792	415	1,572,893
Total	46,618		19,334,742

Nota. Elaboración Propia

Tabla 10

Ingreso mensual que se deja de percibir por líneas de clientes Persona del servicio de Telefonía Fija canceladas por problemas de servicio en el año 2017

Mes	Líneas de servicio perdidas por mes debido a problemas de soporte (unidad)	Ingreso promedio por línea - cliente Persona (soles)	Ingreso perdido por línea - cliente Persona (soles)
Ene-17	19,132	205	3,922,653
Feb-17	18,550	205	3,803,301
Mar-17	19,349	205	3,967,148
Abr-17	18,093	205	3,709,540
May-17	19,236	205	3,943,979
Jun-17	18,448	205	3,782,384
Jul-17	18,364	205	3,765,050
Ago-17	19,056	205	3,907,073
Set-17	18,416	205	3,775,786
Oct-17	18,109	205	3,712,767
Nov-17	18,030	205	3,696,556
Dic-17	18,502	205	3,793,368
Total	223,285		45,779,604

Nota. Elaboración Propia

Tabla 11

Ingreso mensual que se deja de percibir por líneas de clientes Empresa del servicio de Internet canceladas por problemas de servicio en el año 2017

Mes	Líneas de servicio perdidas por mes debido a problemas de soporte (unidad)	Ingreso promedio por línea - cliente Empresa (soles)	Ingreso perdido por línea - cliente Empresa (soles)
Ene-17	3,754	876	3,289,484
Feb-17	3,493	876	3,060,502
Mar-17	3,330	876	2,917,314
Abr-17	3,175	876	2,781,725
May-17	3,499	876	3,065,968
Jun-17	3,133	876	2,745,413
Jul-17	2,983	876	2,613,821
Ago-17	3,024	876	2,649,351
Set-17	3,019	876	2,644,908
Oct-17	3,047	876	2,669,464
Nov-17	3,335	876	2,922,492
Dic-17	3,592	876	3,147,101
Total	39,384		34,507,543

Nota. Elaboración Propia

Tabla 12

Ingreso mensual que se deja de percibir por líneas de clientes Persona del servicio de Internet canceladas por problemas de servicio en el año 2017

Mes	Líneas de servicio perdidas por mes debido a problemas de soporte (unidad)	Ingreso promedio por línea - cliente Persona (soles)	Ingreso perdido por línea - cliente Persona (soles)
Ene-17	20,617	557	11,481,855
Feb-17	19,659	557	10,947,949
Mar-17	18,955	557	10,556,070
Abr-17	18,330	557	10,208,230
May-17	20,481	557	11,406,006
Jun-17	18,508	557	10,306,964
Jul-17	17,775	557	9,898,665
Ago-17	18,228	557	10,151,191
Set-17	18,329	557	10,207,227
Oct-17	18,407	557	10,250,623
Nov-17	20,225	557	11,263,355
Dic-17	18,478	557	10,290,563
Total	227,992		126,968,699

Nota. Elaboración Propia

A partir de la información obtenida en las tablas anteriores, se procede a construir la siguiente tabla que muestra el detalle de los ingresos que se dejan de percibir por el problema presentado.

Tabla 13

Total de ingresos que se dejan de percibir por clientes que cancelaron sus líneas de servicios de Telefonía Fija e Internet por problemas de servicio en el año 2017

Total de ingresos perdidos		
Servicio	Tipo de cliente	Ingreso perdido en el año 2017 (soles)
Ingreso perdido por internet	Empresas	34,507,543
	Personas	126,968,699
	Total	161,476,241
Ingreso perdido por telefonía fija	Empresas	19,334,742
	Personas	45,779,604
	Total	65,114,346
Total		226,590,588

Nota. Elaboración propia

El 12% de cancelaciones generadas a partir de las deficiencias de servicio, evitó que la empresa perciba un ingreso adicional total de 226'590,588 soles en el año 2017 en ventas de los servicios de telefonía fija e internet en conjunto. Por lo tanto, mediante este trabajo de investigación aplicada se pretende realizar un diagnóstico de los procesos analizados para determinar las causas raíz del problema y en base a ello plantear medidas de solución que permitan obtener parte de ese ingreso potencial.

2.5. Análisis de Causas

Tal como se mencionó en la identificación del problema, cada vez que un cliente decide cancelar una línea, ya sea de telefonía fija o internet, se le realiza una breve encuesta. Como parte de esta, se les consulta qué tipo de deficiencia fue la que les generó mayor molestia y los motivos a terminar la relación contractual. En base a esta información se elaboraron dos Diagramas de Pareto, que se encuentran en los Anexos 5 y 6, con la finalidad de determinar las deficiencias con mayor nivel de incidencia reportadas por los clientes, tanto para las que suscitan durante la instalación de los servicios, así como para las que se desarrollan durante la gestión de las averías

de los mismos. En la siguiente figura se muestra la relación de aquellas deficiencias que representaron un 80% de las cancelaciones de los clientes y los procesos en que son gestionadas.

Figura 55. Relación de las deficiencias presentadas en la instalación y la gestión de averías en los servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración propia

En base a estas deficiencias, se han determinado que los principales motivos que dan lugar a las cancelaciones son cuatro: demora excesiva en la instalación de los servicios de telefonía fija e internet, demora excesiva en la gestión de averías de los mismos, alta tasa de averías registradas y excesiva tasa de averías reiteradas. En consecuencia, se procederá a analizar cada motivo.

2.5.1 Análisis de las deficiencias

2.5.1.1. Demora excesiva en la instalación

La demora excesiva en la instalación refiere a que el tiempo transcurrido desde que el cliente solicitó la instalación de un servicio hasta la conformidad de funcionamiento de este se prolonga más de lo necesario e incluso excede el límite de plazo máximo brindado al cliente, lo cual afecta negativamente su satisfacción y percepción hacia la empresa. Este problema se aprecia en el incumplimiento de los dos objetivos establecidos para el proceso de instalación en términos

de tiempo promedio de instalación y el incumplimiento en los plazos máximos designados para esta.

Para poder tener una medición numérica de estos inconvenientes recurrimos a los resultados de los indicadores asociados. Los principales indicadores del proceso de Instalación de Telefonía fija e Internet se aprecian en la tabla posterior. Asimismo, el resumen de los resultados de la medición mensual de cada uno de estos indicadores se encuentra en el Anexo 7.

Tabla 14

Principales indicadores del proceso de Instalación de Telefonía Fija e Internet

<i>Indicador</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Meta Interna</i>	<i>Resultado Obtenido 2017</i>
Tiempo Promedio de Instalación en días (Telefonía fija e Internet)	$\frac{\text{Tiempo total (en días) de instalaciones en el mes}}{\text{Cantidad de instalaciones realizadas en el mes}}$	< 3.5 días	5.4 días
Cumplimiento de Plazo Máximo de Instalación (Telefonía fija e Internet)	$\frac{\text{Cantidad de instalaciones en el mes realizadas en el plazo máximo}}{\text{Cantidad de instalaciones realizadas en el mes}} \times 100\%$	> 90%	77%

Nota. Telefónica del Perú

Indicador “Tiempo Promedio de Instalación”:

Mide la cantidad de días promedio que transcurren entre que se genera la solicitud de habilitación de servicio y este ya se encuentra operativo. Se utiliza tanto para el servicio de telefonía fija como para el de internet. La gestión del proceso de provisión debe velar por mantener este indicador en la menor cantidad de días posibles.

En la siguiente figura, se observa el tiempo promedio de instalación obtenido durante el año 2017, así como el promedio de la industria y la meta interna de la empresa, fijado con la finalidad de estar en una mejor situación que la competencia.

Figura 56. Tiempo promedio de Instalación (en días) de los servicios de telefonía fija e internet en el año 2017

Fuente: Elaboración Propia

En la figura se puede visualizar la brecha de diferencia entre los estándares de la industria y la meta interna versus el resultado obtenido por la empresa para todos los meses del año. No hay periodo en que el tiempo promedio de instalación haya sido inferior al del promedio de la competencia o haya alcanzado el objetivo interno, lo cual demuestra que realmente el periodo de puesta en marcha del servicio está tomando más tiempo del que debería.

Indicador “Cumplimiento de Plazo Máximo de Instalación”:

Mide en qué medida se cumple el hecho de que la gestión completa que se realiza para dejar operativo el nuevo servicio se complete en un plazo máximo establecido de 7 días. En la siguiente figura, se muestra los resultados obtenidos del indicador descrito y su comparación con el promedio de la industria, y el objetivo interno fijado por la empresa.

Figura 57. Cumplimiento (en %) de Plazo Máximo de Instalación de los servicios de telefonía fija e internet en el año 2017

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que en ningún mes se cumplió con la meta interna, no obstante, durante los meses de Marzo y Julio el desempeño fue similar al promedio de la industria. Esto nos quiere decir que la empresa no sólo incumple su objetivo de que todo el proceso de instalación dure en promedio 3.5 días, sino que ni siquiera está logrando que el 90% de todas las altas de servicio se concreten en un periodo máximo de 7 días, el doble del tiempo promedio óptimo.

Con la finalidad de determinar las principales causas que generan la demora excesiva en la instalación, se realizó el diagrama de Ishikawa que se visualiza en la siguiente imagen. Los pesos porcentuales del diagrama fueron determinados mediante la data histórica de la deficiencia generada proporcionada por la empresa. Es decir, de todas las instalaciones donde se presentó esta incidencia, cuantas fueron generadas por cada factor analizado en el Ishikawa. De esta manera, se pudieron detectar las causas con mayor nivel de incidencia.

Figura 58. Diagrama de Ishikawa para analizar la demora excesiva en la instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración Propia

Medición:

Entre las causas que generan la demora excesiva en la instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet y que están relacionadas con el factor de la medición, el cual es el factor que representa el más alto nivel de incidencia, se encuentra el deficiente sistema de evaluación de las contratas y el deficiente sistema de evaluación de áreas internas. Esto se debe, a que la data referente a esta deficiencia indica que, del número total de instalaciones con demoras excesivas presentadas en el año, la mayor parte fue generada por el factor de medición, por lo cual también tiene el mayor peso porcentual del Ishikawa. Los sistemas de evaluación que utiliza la empresa para medir y controlar tanto el rendimiento de las contratas como el de sus áreas internas, no permite obtener un adecuado control de calidad que asegure que la instalación se dé en el tiempo requerido por la empresa, el cual es definido por los estándares de calidad de la misma.

Dentro del sistema de evaluación de las contratas se encuentra una cantidad mínima de indicadores de control, los cuales no permiten monitorear a nivel de detalle los tiempos que toma la contrata para trasladarse al hogar donde se instalará el servicio, para instalar el servicio y para registrar los datos correspondientes a la instalación, entre otras tareas definidas en el proceso. En consecuencia, la empresa no puede determinar específicamente en que tareas la contrata está utilizando más tiempo del necesario y por ello no puede ejercer el control debido. Adicionalmente, no se han definido claramente los criterios de evaluación a las contratas, lo cual impide realizar un seguimiento al desempeño de la contrata específicamente en el cumplimiento de los plazos de tiempo establecidos para la instalación.

Un caso similar ocurre con el sistema de evaluación de áreas internas, específicamente del área comercial y del área de operaciones que participan en el proceso de instalación, donde no existen indicadores que permitan controlar el desempeño de las mismas dentro del proceso. En consecuente, no se puede controlar el tiempo que se utiliza para realizar el registro de solicitud de pedido o para determinar la factibilidad técnica de la instalación, entre otras actividades cuya demora prolongaría el tiempo total de duración del proceso.

Mano de Obra:

El factor mano de obra corresponde a una de las causas con mayor nivel de incidencia, donde se han detectado dos principales hechos que generarían la demora excesiva en el proceso de

instalación de los dos servicios en estudio. Entre ellas, se encuentra la falta de personal técnico generada a partir de la alta tasa de ausentismo y de la inadecuada distribución de los turnos de trabajo. Al no haber supervisión por parte de la contrata a su propio personal en cuanto a las asistencias al trabajo, se genera una mayor tendencia a que el personal no asista a la jornada laboral. En consecuencia, habrá una mayor probabilidad que no se encuentre personal disponible que se pueda asignar para la instalación, lo cual retrasa todo el proceso. Asimismo, la inadecuada distribución de los turnos de trabajo, se origina a partir de una inadecuada planificación de la cantidad de servicios que se instalará mensualmente por parte de las contratas, que originará que no se cuente con personal disponible para la instalación de los servicios solicitados por clientes de la empresa.

Otra causa principal a analizar dentro de la mano de obra es la poca preparación del personal, tanto interno como de la contrata, que participan dentro del proceso de instalación. Debido a la insuficiente experiencia del personal y que no hay capacitación constante por parte de la contrata a sus empleados, y por parte de la empresa a los suyos, estos pueden tardar un mayor tiempo del que realmente necesitan, ya que pueden estar realizando las actividades del proceso de instalación por primera vez y no cuentan con el entrenamiento necesario.

Máquina:

En relación a las herramientas que se utilizan para instalar los servicios de Telefonía Fija e Internet, se ha identificado que las herramientas defectuosas y el inadecuado uso de equipos generan una demora excesiva. En el caso de las herramientas defectuosas, que son generadas por un mantenimiento inadecuado de las mismas y porque existe una deficiente elección de proveedores que no son especializados, el técnico deberá requerir de un tiempo adicional para instalar el servicio, ya que la herramienta no se encuentra en condiciones adecuadas para su uso y por lo tanto debe esperar la disponibilidad de otra herramienta no defectuosa.

Por otro lado, el inadecuado uso de equipos, generado a partir de la falta de capacitación y de la falta de supervisión a los técnicos, ocasiona que los técnicos no sepan utilizar adecuadamente los equipos necesarios para instalar los servicios. En consecuencia, requerirán de un tiempo adicional para manipular los equipos y poder instalar los servicios de tal manera que asegure la

calidad de los mismos. El tiempo adicional requerido, genera una demora en la ejecución de las actividades del proceso.

Método:

El método es un factor que representa el segundo nivel más alto de incidencia de la demora excesiva en la instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet, producto de la demora en la realización de registros de instalación por parte del personal de las áreas funcionales de la empresa y las actividades operativas con alta variabilidad por parte de la contrata. En consecuencia, se requiere un mayor tiempo del necesario para efectuar la instalación de los servicios.

La demora en la realización de registros, se da debido a que la empresa no cuenta con plazos de tiempo establecidos para entregar los registros al área o entidad correspondiente, lo cual retrasa todo el proceso. Por ejemplo, la contrata requiere de la información de la solicitud del servicio del área comercial para poder proceder a asignar la instalación a sus operarios, por lo cual mientras más demore en llegar dicha información, el tiempo necesario para instalar el servicio se prolongará.

En el proceso de instalación, se encuentran actividades operativas realizadas por parte de la contrata, que no cuentan con la documentación necesaria y cuyo procedimiento no se encuentra estandarizado, debido a una poca estructuración de las tareas comprendidas en las actividades correspondientes. Debido a ello, la parte operativa del proceso tiende a ser muy variable, lo cual genera altas desviaciones en el tiempo requerido para instalar los servicios.

Material:

En cuanto al material que se utiliza para realizar la instalación de los servicios, factores como el material defectuoso y el almacenamiento inadecuado del material generan una demora excesiva al momento de instalar los servicios. El material defectuoso es originado por la reutilización de material y por una deficiente elección de las empresas que proveen este tipo de materiales. Las contratas indebidamente reutilizan el material, ya que reciben una bonificación extra por utilizar la menor cantidad de material posible, sin embargo, no en todos los casos el material puede ser reutilizado al encontrarse en un estado de deterioro muy alto. En estos casos, el tiempo de

instalación se prolonga, dado que el técnico intenta realizar la instalación con el material reutilizado, pero al no funcionar debe volver a efectuar el procedimiento con material nuevo.

Por otro lado, el almacenamiento inadecuado del material, que es generado por la carencia de buenas prácticas a ejercer dentro del almacén de las contratas, ocasiona que los técnicos requieran un mayor tiempo para encontrar el material necesario para realizar la instalación. Este tiempo adicional requerido, aumenta el tiempo total utilizado para instalar los servicios de telefonía fija y/o internet.

Medio Ambiente:

Dentro de los factores ambientales, se encuentra la contaminación de la zona de trabajo, la cual es una causa de la demora excesiva que se da al momento de realizar la instalación correspondiente. Esto se debe a que factores como el polvo y la humedad, los cuales se acumulan en el espacio físico donde se realiza la instalación, dificultan la labor del técnico, el cual debe limpiar el área de trabajo antes de proceder a instalar el servicio. El tiempo que requiere para realizar la limpieza del área genera una demora, ya que es una actividad no planificada que aumentará el tiempo utilizado para la instalación.

Por otro lado, las condiciones climáticas son otro factor ambiental que genera una demora excesiva en la instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet. Esto se debe a que dependiendo de la condición climática, donde el personal técnico puede estar expuesto a un excesivo calor o frío del ambiente, el tiempo requerido para instalar el servicio aumentará, ya que el técnico deberá trabajar bajo estas condiciones que dificultan su labor. Por ejemplo, una condición climática de excesivo calor puede ocasionar que el técnico deba parar la instalación cada cierto tiempo para poder tomar un descanso, ya que el agotamiento físico es mayor a comparación del cansancio que tendría bajo condiciones normales.

2.5.1.2. Demora excesiva en la reparación de averías

La demora excesiva en la reparación de las averías de Telefonía fija e Internet genera que el tiempo a transcurrir desde que el cliente notifica la avería a la empresa por vía telefónica hasta que se realiza el registro de conformidad de reparación de la avería, se extienda más de lo necesario, excediendo el límite del plazo máximo que brinda la empresa al cliente. Este motivo se sustenta mediante el incumplimiento de los plazos máximos establecidos para el proceso de gestión de averías.

Con la finalidad de sustentar este motivo cuantitativamente, recurrimos a los resultados obtenidos mediante la medición del indicador denominado como Cumplimiento de plazo máximo de Reparación. En la siguiente tabla se muestran los datos más importantes del indicador, como la fórmula matemática mediante la cual se obtiene, el servicio al cual corresponde, la meta interna fijada por la empresa y el resultado obtenido a lo largo del año 2017. En el Anexo 8 se muestra el resumen de los resultados de la medición mensual de este indicador.

Tabla 15

Indicador Cumplimiento de plazo máximo de Reparación del proceso de Gestión de Averías de Telefonía básica e Internet

<i>Indicador</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Meta Interna</i>	<i>Resultado Obtenido 2017</i>
Cumplimiento de Plazo Máximo de Reparación (Telefonía fija)	$\frac{\text{Cantidad de reparaciones en el mes realizadas en el plazo máximo}}{\text{Cantidad de reparaciones realizadas en el mes}} \times 100\%$	> 75%	83%
Cumplimiento de Plazo Máximo de Reparación (Internet)	$\frac{\text{Cantidad de reparaciones en el mes realizadas en el plazo máximo}}{\text{Cantidad de reparaciones realizadas en el mes}} \times 100\%$	> 75%	73%

Nota. Elaboración Propia

Indicador “Cumplimiento de plazo máximo de reparación de averías”:

También llamado Tasa de Corrección de fallos líneas (TCFL), mide el porcentaje de averías que se repararon dentro del plazo máximo estimado: 48 horas en el caso de servicios de Telefonía fija y 24 horas en el caso de Internet. El indicador se analiza de manera separada para cada uno

de los servicios a fin de identificar con mayor precisión cuál es el servicio que está fallando con mayor frecuencia.

La siguiente figura muestra la medición del TCFL en el servicio de Telefonía fija durante el 2017 y su comparación con el promedio de la industria y la meta interna.

Figura 59. Cumplimiento (en %) de Plazo Máximo de Reparación de Averías del servicio de Telefonía básica en el año 2017

Fuente: Elaboración Propia

Este nos permite observar que en los meses de Febrero y Marzo no se estuvo a la par del estándar de la industria ni del propuesto internamente, pero a partir de Abril hasta el final del periodo analizado, se superó ambos estándares aunque en el mes de Diciembre tuvo una pequeña caída. Si bien no es un problema actualmente, sí es necesario asegurar que se cumpla esta meta pues tiene un impacto muy alto en la satisfacción de los clientes.

A continuación, se presenta la siguiente figura, el cual muestra los resultados del indicador en el servicio de Internet durante el año 2017.

Figura 60. Cumplimiento (en %) de Plazo Máximo de Reparación de Averías del servicio de Internet en el año 2017

Fuente: Elaboración Propia

En el periodo de Enero a Junio se estuvo por debajo del estándar de la industria y el planteado como meta interna, lo cual quiere decir que las averías fueron reparadas en un plazo mayor del esperado. A partir de Julio la situación cambia y el indicador muestra que en los últimos meses analizados sí se logró superar ambos referentes.

Con la finalidad de determinar las principales causas que generan la demora excesiva en la gestión de averías, las cuales tienen gran similitud con las causas que ocasionan la demora excesiva en la instalación, se realizó el diagrama de Ishikawa que se visualiza posteriormente. Los pesos porcentuales del diagrama fueron determinados mediante la data histórica de la deficiencia generada proporcionada por la empresa. Es decir, de todas las reparaciones de averías donde se presentó esta incidencia, cuantas fueron generadas por cada factor analizado en el Ishikawa. De esta manera, se pudieron detectar las causas con mayor nivel de incidencia.

Figura 61. Diagrama de Ishikawa para analizar la demora excesiva en la gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración Propia

Medición:

En base al diagrama de Ishikawa realizado, se observa que la medición es uno de los factores con mayor incidencia en la demora excesiva en la gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet. Dentro de este factor, se encuentran el deficiente sistema de evaluación de las contratas y el deficiente sistema de evaluación del área de operaciones de la empresa. Los sistemas de evaluación que utiliza la empresa para medir y controlar tanto el rendimiento de las contratas como el de sus áreas internas, no permite obtener un adecuado control de calidad que asegure que la gestión de las averías se dé en el tiempo requerido por la empresa, el cual es definido por los estándares de calidad de la misma.

Dentro del sistema de evaluación de las contratas se encuentra una cantidad mínima de indicadores de control, los cuales no permiten monitorear a nivel de detalle los tiempos que toma la contrata para trasladarse al hogar donde se reparará la avería, para reparar la avería y para registrar los datos correspondientes a la avería, entre otras tareas definidas en el proceso. En consecuencia, la empresa no puede determinar específicamente en que tareas la contrata está utilizando más tiempo del necesario y por ello no puede ejercer el control debido. Adicionalmente, no se han definido claramente los criterios de evaluación a las contratas, lo cual impide realizar un seguimiento al desempeño de la contrata específicamente en el cumplimiento de los plazos de tiempo designados para la gestión de las averías.

Un caso similar ocurre con el sistema de evaluación de áreas internas, específicamente del área de operaciones que participa directamente en el proceso de gestión de averías, donde no existen indicadores que permitan controlar el desempeño de las mismas dentro del proceso. En consecuente, no se puede controlar el tiempo que se utiliza para enviar el informe de la avería a la contrata o para analizar las condiciones de la avería, entre otras actividades cuya demora aumenta el tiempo total requerido para reparar el sistema del servicio afectado.

Mano de Obra:

En cuanto al factor mano de obra, el cual es el que mayor incidencia representa, se han detectado dos principales causas que generarían la demora excesiva en el proceso de gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet. Entre ellas, se encuentra la falta de personal técnico generada a partir de la alta tasa de ausentismo y de la inadecuada distribución de los turnos de

trabajo. Al no haber supervisión por parte de la contrata a su propio personal en cuanto a las asistencias al trabajo, se genera una mayor tendencia a que el personal no asista a la jornada laboral. En consecuencia, habrá una mayor probabilidad que no se encuentre personal disponible que se pueda asignar para la reparación de la avería, lo cual genera una demora que afecta a todo el proceso. Asimismo, la inadecuada distribución de los turnos de trabajo, se origina a partir de una inadecuada planificación de la cantidad de averías que se repararán mensualmente por parte de las contratas. En consecuencia, no se contará con personal disponible para la gestión de las averías de los servicios solicitados por clientes de la empresa.

Otra causa principal a analizar dentro de la mano de obra es la poca preparación del personal, tanto interno como de la contrata, que participan dentro del proceso de gestión de averías. Debido a la insuficiente experiencia del personal y que no hay capacitación constante por parte de la contrata a sus empleados, y por parte de la empresa a los suyos, estos pueden tardar un mayor tiempo del que realmente necesitan, ya que pueden estar realizando las actividades del proceso de gestión de averías por primera vez y no cuentan con el entrenamiento necesario. Asimismo, debido a que existen diversos tipos de averías con diferente nivel de complejidad, el personal nuevo que no ha recibido capacitación, no estará en la capacidad de realizar adecuadamente su labor, lo cual implica gestionar la avería dentro del tiempo solicitado por la empresa y acordado con el cliente. Por ello, los empleados operativos de la empresa requerirán un tiempo adicional para realizar y enviar el informe de la avería a la contrata, informe que requiere la contrata para poder asignar el caso a su personal técnico. A su vez, los técnicos requerirán mayor tiempo del necesario para reparar la avería, generando que la demora de toda la gestión de averías sea excesiva.

Máquina:

En relación a las herramientas que se utilizan para gestionar las averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet, se ha identificado que las herramientas defectuosas y el inadecuado uso de equipos generan una demora excesiva. En el caso de las herramientas defectuosas, que son generadas por un mantenimiento inadecuado de las mismas y porque existe una deficiente elección de proveedores que no son especializados, el técnico deberá requerir de un tiempo adicional para reparar la avería, ya que la herramienta no se encuentra en condiciones adecuadas para su uso y por lo tanto debe esperar la disponibilidad de otra herramienta no defectuosa.

Por otro lado, el inadecuado uso de equipos, generado a partir de la falta de capacitación y de la falta de supervisión a los técnicos, ocasiona que los técnicos no sepan utilizar adecuadamente los equipos necesarios para reparar las averías. En consecuencia, requerirán de un tiempo adicional para manipular los equipos y poder reparar la avería de tal manera que se asegure que el servicio vuelva a funcionar con normalidad.

Método:

Dentro del factor método, que representa uno de los más altos niveles de incidencia, la demora en la realización de registros de averías por parte del personal de operaciones de la empresa y las actividades operativas con alta variabilidad por parte de la contrata, ocasionan que se requiera un mayor tiempo del necesario para efectuar la gestión de las averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet. La demora en la realización de registros, se da debido a que la empresa no cuenta con plazos de tiempo establecidos para entregar los registros al área o entidad correspondiente, lo cual retrasa todo el proceso. Por ejemplo, la contrata requiere tener el informe de la avería realizado por el área de operaciones, antes de asignar personal para reparar la avería respectiva. En consecuencia, si el tiempo para realizar el informe se prolonga, el tiempo total para realizar la gestión de la avería incrementará.

En el proceso de gestión de averías, se encuentran actividades operativas realizadas por parte de la contrata, que no cuentan con la documentación necesaria y cuyo procedimiento no se encuentra estandarizado, debido a una poca estructuración de las tareas comprendidas en las actividades correspondientes. Si bien en el proceso de gestión de averías se pueden reportar diversos tipos de falla que requerirán una intervención diferente por parte del técnico, se debería tener un procedimiento estándar que el técnico realice y que varíe en función a la avería a reparar, lo mínimo posible. Al no haber estandarización, la variabilidad del proceso tiende a ser muy grande, lo cual genera altas desviaciones en el tiempo requerido para reparar las averías de los servicios de telecomunicaciones en mención.

Material:

En cuanto al material que se utiliza para realizar la gestión de las averías de los servicios, factores como el material defectuoso y el almacenamiento inadecuado del material generan una demora excesiva al momento de realizar la reparación respectiva. El material defectuoso es

originado por la reutilización de material y por una deficiente elección de las empresas que proveen este tipo de materiales. Las contratas indebidamente reutilizan el material, ya que reciben una bonificación extra por utilizar la menor cantidad de material posible al momento de reparar las averías, sin embargo no en todos los casos el material puede ser reutilizado al encontrarse en un estado de deterioro muy alto. En estos casos, el tiempo de reparación se prolonga, dado que el técnico intenta realizar la reparación con el material reutilizado, pero al no funcionar debe volver a efectuar el procedimiento con material nuevo.

Por otro lado, el almacenamiento inadecuado del material, que es generado por la carencia de buenas prácticas a ejercer dentro del almacén de las contratas, ocasiona que los técnicos requieran un mayor tiempo para encontrar el material necesario para poder efectuar la reparación de las averías reportadas, el cual varía en función al tipo de avería a reparar.

Medio Ambiente:

Dentro de los factores ambientales, se encuentra la contaminación del sistema a reparar, la cual es una causa de la demora excesiva que se da al momento de realizar la reparación de la avería del servicio de Telefonía Fija y/o de Internet. Elementos como el polvo y la humedad, los cuales se acumulan dentro del sistema del servicio que presenta la avería, dificultan la labor del técnico, el cual debe limpiar en primera instancia el sistema, antes de poder realizar la reparación de la avería del mismo. El tiempo adicional que requiere para realizar la limpieza del sistema genera una demora, ya que es una actividad no planificada que aumentará el tiempo utilizado para la reparación.

Por otro lado, las condiciones climáticas son otro factor ambiental que genera una demora excesiva en la gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet, dado que dependiendo de la condición climática, donde el personal técnico puede estar expuesto a un excesivo calor o frío del ambiente, el tiempo requerido para reparar la avería será mayor, ya que el técnico deberá trabajar bajo estas condiciones que dificultan su labor. Por ejemplo, una condición climática de excesivo calor puede ocasionar que el técnico deba parar de realizar la reparación de la avería cada cierto tiempo para poder tomar un descanso, ya que el agotamiento físico es mayor a comparación del cansancio que tendría bajo condiciones normales.

2.5.1.3. Alta tasa de averías registradas

La alta tasa de averías registrada se refiere a que la cantidad de líneas de servicios de Telefonía Fija e Internet sobre las cuales se han reportado averías representa un alto porcentaje del total de líneas de servicios, el cual se encuentra por encima de la tasa permitida por el OSIPTEL, el ente regulador de las telecomunicaciones.

Con la finalidad de cuantificar el motivo correspondiente, analizaremos los resultados obtenidos por el indicador Tasa de Incidencia de Fallas, cuya información principal se encuentra en la siguiente tabla. Asimismo, el resumen de los resultados de la medición mensual de este indicador, durante el año 2017, se encuentra en el Anexo 8.

Tabla 16

Indicador Tasa de Incidencia de Fallas del proceso de Gestión de Averías de Telefonía básica e Internet

<i>Indicador</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Meta Interna</i>	<i>Resultado Obtenido 2017</i>
Tasa de Incidencia de Fallos (Telefonía fija)	$\frac{\text{Cantidad de averías reportadas en el mes}}{\text{Cantidad total de líneas operativas en el mes}} \times 100\%$	< 1.6%	5%
Tasa de Incidencia de Fallos (Internet)	$\frac{\text{Cantidad de averías reportadas en el mes}}{\text{Cantidad total de líneas operativas en el mes}} \times 100\%$	< 2%	5%

Nota. Elaboración Propia

Indicador “Tasa de Incidencia de Fallos”

La Tasa de Incidencia de Fallos (TIF) mide la cantidad de líneas de servicio sobre las cuales se han reportada averías, con respecto al total de líneas en servicio activo. Se mantiene un registro separado para los servicios de Telefonía Fija y los de Internet, donde la meta para Telefonía Fija es de menos de 1.6%, mientras que para Internet es de menos de 2%. Este indicador es fijado por OSIPTEL para todas las empresas de telecomunicaciones que brindan los servicios de Telefonía fija e Internet.

Este indicador, además de servirle a Telefónica para controlar la calidad de su servicio brindado, también le ayuda a cumplir con la legislación vigente y con las obligaciones establecidas en los contratos de concesión y normas emitidas por el MTC y el OSIPTEL. A continuación, se muestran los resultados obtenidos del indicador en el servicio de Telefonía Fija y su contraste con el estándar que exige OSIPTEL.

Figura 62. Tasa de Incidencia de Fallos del servicio de Telefonía Fija en el año 2017

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el gráfico, durante todos los meses se han obtenido resultados bastante alejados a las tasas máximas estipuladas por OSIPTEL.

Al igual que en el caso anterior, procedemos a presentar el gráfico de líneas de los datos obtenidos. Así como en el caso del servicio de Telefonía Fija, se observa que no se está cumpliendo con la tasa fijada por el organismo regulador de la industria.

Figura 63. Tasa de Incidencia de Fallos del servicio de Internet en el año 2017

Fuente: Elaboración propia

Con la finalidad de determinar las principales causas que generan la alta tasa de averías registradas, se realizó el diagrama de Ishikawa que se visualiza posteriormente. Los pesos porcentuales del diagrama fueron determinados mediante la data histórica de la deficiencia generada proporcionada por la empresa. Es decir, de todas las reparaciones de averías donde se presentó esta incidencia, cuantas fueron generadas por cada factor analizado en el Ishikawa. De esta manera, se pudieron detectar las causas con mayor nivel de incidencia.

Figura 64. Diagrama de Ishikawa para el alto porcentaje de averías registradas en los servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración Propia

Medición:

Dentro del factor de medición del Ishikawa realizado, el cual representa un alto nivel de incidencia con respecto a los demás factores, se encuentran dos causas que ocasionan un alto porcentaje de averías registradas en los servicios de Telefonía Fija e Internet. Estas son el deficiente sistema de evaluación de las contratas y el deficiente sistema de calibración de los instrumentos que fueron usados en la instalación previa de los servicios.

El sistema de evaluación de las contratas que realiza la empresa no permite obtener un adecuado control de calidad de la instalación realizada, por lo cual la probabilidad de que se presenta una avería en el servicio instalado aumenta. Al contar con insuficientes indicadores de control, los cuales en conjunto no permiten monitorear el proceso de instalación ni evaluar si las acciones realizadas por el técnico permiten que la instalación se desarrolle de manera conforme, el servicio instalado tiene mayor posibilidad de fallar. Asimismo, el hecho de tener criterios de evaluación no definidos dificulta el seguimiento de las actividades que realizan los técnicos para verificar que la instalación se realizó conformemente.

La deficiente calibración de los instrumentos que se utilizan para instalar los servicios se debe a que la contrata no realiza capacitaciones a sus técnicos. En consecuencia, los técnicos calibran inadecuadamente sus instrumentos y los utilizan en las instalaciones que realizan. Al utilizar una herramienta que no ha sido calibrada correctamente, existe una mayor probabilidad que el servicio no se instale correctamente, por lo que la posibilidad de que el mismo servicio presente una avería posteriormente será más alta.

Mano de Obra:

El elemento mano de obra corresponde a una de las causas con mayor nivel de incidencia, en el cual la falta de personal especializado y la poca preparación del personal ocasionan un alto porcentaje de averías registradas en las líneas de servicio.

La falta de personal especializado, generado a partir de la inadecuada estimación del personal requerido para las instalaciones, aumenta la posibilidad que el servicio instalado falle cuando ya se encuentre funcionando. Esto se debe a que, mientras más especializado sea el técnico de los servicios de telecomunicaciones, la probabilidad de falla del servicio instalado disminuye, ya que conoce detalladamente el proceso de instalación que debe realizar. Por ello, al no contar con

una cantidad significativa de técnicos especializados, se asigna a los operarios restantes que no son especializados en el ámbito de las telecomunicaciones y que tienen mayor probabilidad de realizar una instalación de servicio no conforme, la cual es más propensa a presentar averías.

Por otro lado, la poca preparación del personal, que se da por la falta de capacitación y la insuficiente experiencia por parte del personal, genera que el técnico asignado a la instalación no cuente con los conocimientos ni las capacidades necesarias para realizar la instalación de forma adecuada. Al no tener en claro toda la secuencia de acciones necesarias para lograr que el servicio se instale de manera conforme, aumenta la probabilidad que el servicio a instalar presente una avería posterior.

Máquina:

En relación a las herramientas que se utilizan para realizar la instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet, se ha identificado que las herramientas no adecuadas utilizadas en la instalación, el uso de herramientas defectuosas y el inadecuado uso de equipos, generan un alto porcentaje de averías registradas.

La utilización de herramientas no adecuadas dentro del proceso de instalación se refiere a que los técnicos no cuentan con las suficientes herramientas necesarias para instalar adecuadamente los servicios, por lo que al no poder disponer de ellas, utilizan herramientas sustitutas para realizar su labor. No obstante, estas herramientas no son adecuadas para la instalación, por lo que un servicio instalado por medio de ellas tiene mayor probabilidad de fallar en el futuro.

En el caso del uso de las herramientas defectuosas, que son generadas por un mantenimiento inadecuado de las mismas y porque existe una deficiente elección de proveedores que no son especializados, aumentan la posibilidad que el servicio instalado falle en el futuro, ya que la herramienta no se encuentra en condiciones normales y por lo tanto no permite la realización de una instalación conforme.

Por otro lado, el inadecuado uso de equipos, generado a partir de la falta de capacitación y de la falta de supervisión a los técnicos, ocasiona que los técnicos no sepan utilizar adecuadamente los equipos necesarios para instalar los servicios. En consecuencia, se manipulan incorrectamente los equipos respectivos durante la instalación, lo cual incrementa la probabilidad que el servicio instalado presente una avería posteriormente.

Método:

La variable método cuenta con uno de los más altos niveles de incidencia, dado que las intervenciones técnicas de instalación realizadas por parte del personal de la contrata son de alta variabilidad, lo cual genera un alto porcentaje de averías registradas en los servicios de Telefonía Fija e Internet. Al no contar con procedimientos estandarizados debido a que existe una poca estructuración de las tareas que realiza el técnico al momento de instalar los servicios, la variabilidad del proceso aumenta, donde el técnico realizará las actividades según su propia conveniencia y existirá una mayor probabilidad que se realice una acción inadecuada, que posteriormente ocasionará una avería en el servicio que se instaló. Asimismo, los procedimientos que realizan los operarios de la contrata dentro de la parte técnica del proceso de instalación no cuentan con la documentación necesaria que los avale.

Material:

En cuanto al material que se utiliza para realizar la instalación de los servicios, el uso de material defectuoso en la instalación, generado por medio de la deficiente elección de proveedores y la reutilización de material, incide en el alto porcentaje de averías registradas en los servicios de Telefonía Fija e Internet. Al utilizar material defectuoso para la instalación del servicio, la probabilidad de falla aumenta, ya que, al no encontrarse en condiciones ideales, el material usado puede convertirse en la causa raíz de una avería posterior. Por ejemplo, si los cables que permiten las conexiones entre las diferentes partes del sistema se encuentran defectuosos, en cualquier instante el servicio puede dejar de funcionar adecuadamente presentando algún tipo de avería, ya que el enlace entre los diferentes medios del sistema es propenso a fallar.

Medio Ambiente:

Dentro de los factores ambientales, se encuentra la contaminación del sistema a reparar, la cual es una causa del alto porcentaje de las averías registradas en los servicios de Telefonía Fija e Internet. El ingreso del polvo y el deterioro por efecto de la humedad que afectan al sistema que provee el servicio, aumentan la posibilidad que se pueda presentar una avería en el uso del mismo. No obstante, a comparación a otras causas que generen las averías en los servicios, existe una baja posibilidad que el polvo y la humedad sean la causa raíz de las fallas presentadas.

Por ello, el factor medio ambiente cuenta con la menor incidencia del motivo analizado mediante el diagrama de Ishikawa.

2.5.1.4. Alta tasa de averías reiteradas

La alta tasa de averías reiteradas significa que la proporción de líneas de servicio de Telefonía Fija e Internet sobre las cuales se volvió a reportar la misma avería que ya había sido reparada dentro de los 30 días anteriores con respecto al total de líneas de servicio, supera el porcentaje máximo fijado como meta por la empresa, en base a la competencia.

Con la finalidad de cuantificar el motivo correspondiente, analizaremos los resultados obtenidos por el indicador Porcentaje de Averías Reiteradas, cuya información se encuentra en la tabla posterior. Asimismo, el resumen de los resultados de la medición mensual de este indicador, durante el año 2017, se encuentra en el Anexo 8.

Tabla 17

Indicador Porcentaje de Averías Reiteradas del proceso de Gestión de Averías de Telefonía básica e Internet

<i>Indicador</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Meta Interna</i>	<i>Resultado Obtenido 2017</i>
Porcentaje de Averías Reiteradas (Telefonía fija)	$\frac{\text{Cantidad de averías reiteradas en el mes}}{\text{Cantidad total de reparaciones realizadas en el mes}} \times 100\%$	< 16%	24%
Porcentaje de Averías Reiteradas (Internet)	$\frac{\text{Cantidad de averías reiteradas en el mes}}{\text{Cantidad total de reparaciones realizadas en el mes}} \times 100\%$	< 16%	29%

Nota. Elaboración Propia

Indicador “Porcentaje de averías reiteradas”

Este indicador, que se usa tanto para Telefonía Fija como para Internet, mide la cantidad de averías que reiteran dentro de los 30 días posteriores a la primera reparación. La meta es lograr un nivel de averías reiteradas menor a 16% para ambos servicios.

Es importante para Telefónica llevar un control de este indicador puesto que le ayuda a mejorar la eficacia y eficiencia de sus procesos para garantizar una mejora continua.

En la figura, se muestra los resultados obtenidos de este indicador durante el año 2017 y las comparaciones respectivas.

Figura 65. Gráfico de líneas del comportamiento del indicador Porcentaje de Averías Reiteradas del servicio de Telefonía fija en el año 2017

Fuente: Elaboración Propia

En este gráfico se observa que el presente indicador, a comparación a la industria, no está siendo controlado adecuadamente, ya que en todos los meses el porcentaje de averías reiteradas para el servicio de Telefonía Fija ha estado por encima del de la competencia. Además, no se está cumpliendo con el objetivo interno, por lo cual se debe mejorar la situación registrada en el periodo mencionado con la finalidad de obtener una ventaja sobre el desempeño de las demás compañías de la industria.

El mismo indicador, fue medido para el servicio de Internet durante el mismo periodo. La figura, muestra los resultados.

Figura 66. Porcentaje de Averías Reiteradas del servicio de Internet el año 2017

Fuente: Elaboración Propia

El gráfico nos permite visualizar la evolución del indicador a lo largo del 2017. Como se aprecia, en ningún mes se obtuvo un porcentaje de fallas reiteradas menor o siquiera igual al del promedio de las demás organizaciones de la industria y, por consiguiente, tampoco se logró la meta interna fijada por la compañía. Si bien se tuvo una mejoría en el desempeño durante los meses de Setiembre y octubre, en los últimos periodos del año la eficiencia volvió a descender, alejando cada vez más el resultado de este indicador a la meta. Con la finalidad de determinar las principales causas que generan la alta tasa de averías registradas, se realizó el diagrama de Ishikawa que se visualiza en la siguiente figura. Los pesos porcentuales del diagrama fueron determinados mediante la data histórica de la deficiencia generada proporcionada por la empresa. Es decir, de todas las reparaciones de averías donde se presentó esta incidencia, cuantas fueron generadas por cada factor analizado en el Ishikawa. De esta manera, se pudieron detectar las causas con mayor nivel de incidencia.

Figura 67. Diagrama de Ishikawa para la excesiva tasa de averías reiteradas en los servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración Propia

Medición:

La medición es uno de los factores que genera mayor incidencia en la excesiva tasa de averías reiteradas, debido al deficiente sistema de evaluación de contratas y al deficiente sistema de calibración de instrumentos.

El deficiente sistema de evaluación de contratas, ocasionado por la insuficiencia de indicadores de control y porque los criterios de evaluación no están definidos, aumenta la probabilidad que una falla ya reparada vuelva a incidir dentro de los 30 días posteriores a su reparación. Al no contar con criterios de evaluación definidos ni con indicadores que permitan medir y controlar el desempeño de las contratas en el proceso de gestión de averías, no se da ningún tipo de seguimiento a las acciones realizadas por los técnicos con respecto a la reparación de las averías, por lo que existirá una mayor tendencia que la reparación no se dé conformemente y que el servicio vuelva a fallar en el futuro.

El deficiente sistema de calibración de instrumentos, originado por una falta de capacitación a los técnicos y porque existe un olvido por parte de los mismos en realizar la calibración de sus herramientas antes de gestionar las averías, genera que se utilicen instrumentos no calibrados o calibrados inadecuadamente al momento de reparar las fallas presentes en los servicios. Debido a ello, la probabilidad que no se repare adecuadamente la avería aumenta, lo cual incrementa el riesgo que la misma avería vuelva a originarse luego de su reparación no conforme.

Mano de Obra:

La mano de obra representa el mayor nivel de incidencia de la excesiva tasa de averías reiteradas en los servicios de Telefonía Fija e Internet. Esto se debe a dos principales motivos. Entre ellos se encuentra la falta de personal especializado, generado a partir de la inadecuada estimación del personal necesario para reparar las averías reportadas. Al no contar con personal especializado disponible, se asignan los casos de averías a técnicos que no dominan el ámbito de las telecomunicaciones, por lo cual aumenta la probabilidad que la avería no sea reparada conformemente. En consecuencia, se dará una mayor posibilidad que la avería reparada inadecuadamente vuelva a reiterarse.

El otro motivo es la poca preparación del personal, debido a la falta de capacitación y a la insuficiente experiencia por parte del personal de operaciones de la empresa y por parte del

personal técnico de la contrata, que en conjunto aumentan la probabilidad que una avería no se repare adecuadamente y tenga mayor posibilidad de reincidir. Si el personal interno de la empresa no se encuentra preparado, el riesgo de obtener un informe de avería no conforme se incrementa, lo cual genera que el técnico cuente con información inválida que no le permitirá reparar adecuadamente la avería. Por otro lado, si el técnico no se encuentra preparado, aumentará la probabilidad que no repare la avería conformemente, a pesar de que la información brindada por el personal de la empresa sea la correcta.

Máquina:

En cuanto a las herramientas utilizadas para realizar la gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet, se ha determinado que las herramientas no adecuadas utilizadas en la reparación, el uso de herramientas defectuosas y el inadecuado uso de equipos, generan una excesiva tasa de averías reiteradas.

La utilización de herramientas no adecuadas dentro del proceso de gestión de averías, originada por la insuficiencia de herramientas requeridas, genera una posibilidad más alta que la avería no se repare conformemente. Al utilizar herramientas sustitutas que no son adecuadas para realizar el tratamiento de una falla, la probabilidad que el servicio vuelva a presentar la misma falla será mayor.

En cuanto al uso de herramientas defectuosas, que se da debido al mantenimiento inadecuado y a la deficiente elección de proveedores que no son especializados, aumenta la probabilidad que una avería no se repare conformemente, incrementando la posibilidad que la misma avería reincida. Las herramientas defectuosas no se encuentran en condiciones necesarias para ser utilizadas en la gestión de averías, por lo que su uso no permitirá solucionar la avería de forma permanente.

El inadecuado uso de equipos, causado por la falta de capacitación y la falta de supervisión a los técnicos, genera una inadecuada manipulación de los equipos necesarios para reparar la avería. En consecuencia, existirá un mayor riesgo que la avería no se repare conformemente y vuelve a reincidir dentro de los próximos 30 días a su supuesta reparación.

Método:

La variable método cuenta con el segundo más alto nivel de incidencia de la excesiva tasa de averías reiteradas, donde el diagnóstico inadecuado de la avería inicial realizado por el personal de operaciones de la empresa y las intervenciones técnicas con alta variabilidad por parte de las contratas, no permiten que las averías puedan ser reparadas conformemente, aumentando su probabilidad que reincidan en el corto plazo.

El diagnóstico inadecuado de la avería inicial consiste en que el personal de operaciones de la empresa envía un informe de la avería a la contrata que no cuenta con la información correcta, lo cual impide que el técnico asignado pueda realizar una reparación conforme. El informe se realiza en base a los datos brindados por el cliente que son procesados por el trabajador interno. Debido a que la tarea de la elaboración del informe no se encuentra estructurada y tampoco se cuenta con una base de registros históricos que faciliten la realización del diagnóstico inicial dentro del informe, la probabilidad que el trabajador no realice adecuadamente este informe aumentará, generando una reacción en cadena a lo largo de todo el proceso que incrementará el riesgo que la reparación no permita solucionar la avería. Por ello, la avería tendrá mayor probabilidad de reincidir.

Las intervenciones técnicas con alta variabilidad por parte de las contratas que se dan dentro del proceso de gestión de averías no siguen un procedimiento estandarizado ni cuentan con la documentación necesaria que sustente que se realicen de manera correcta. Bajo esta noción, existe una mayor probabilidad que el técnico realice una acción indebida dentro de la reparación, ya que no cuenta con un método estándar que seguir. Este tipo de acción aumenta el riesgo que la avería que aparentemente ya ha sido reparada vuelva a ocurrir.

Material:

En cuanto al material defectuoso usado dentro de la gestión de averías, el cual es generado por la reutilización de material y la deficiente elección de proveedores, ocasionan una excesiva tasa de averías reiteradas.

La reutilización de material se da debido a que la supervisión por parte de la contrata a sus operarios es escasa, por lo que los técnicos utilizan material deteriorado para reparar las averías presentes en los servicios. Asimismo, la deficiente elección de proveedores de material aumenta

la probabilidad que el material a utilizar llegue fallado al almacén de la contrata. En conjunto, ambas causas generan que se use material defectuoso, el cual, al no estar en condiciones ideales, no permitirá reparar adecuadamente la avería reportada. Debido a que la avería no será reparada conformemente, se incrementa la posibilidad que la misma avería se vuelve a presentar de forma reiterada.

Con la finalidad de priorizar las causas principales que deben ser tratadas para evitar que los problemas descritos anteriormente sigan ocurriendo, se procedió a realizar cuatro diagramas de Pareto, los cuales se aprecian en los Anexos 9, 10, 11 y 12. En estos, se les asignó un índice de importancia a cada causa secundaria multiplicando el porcentaje de influencia sobre la causa principal y el porcentaje de influencia de esta sobre el problema. Así, siguiendo la regla 80/20, se determinó que las principales causas que originan los problemas en los procesos de instalación y gestión de averías, las cuales se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla 18

Relación de las principales causas que generan los motivos

Proceso	Motivo	Principales causas
Instalación de los servicios de Telefonía fija e Internet	Demora excesiva en la instalación	Deficiente sistema de evaluación de contratas
		Deficiente sistema de evaluación de áreas internas
		Intervenciones técnicas con alta variabilidad por parte de las contratas
		Falta de personal técnico
		Demora en la realización de registros de instalación
		Poca preparación del personal
Gestión de averías de los servicios de Telefonía fija e Internet	Demora excesiva en la gestión de averías	Deficiente sistema de evaluación de contratas
		Falta de personal técnico
		Intervenciones técnicas con alta variabilidad por parte de las contratas
		Poca preparación del personal
		Deficiente sistema de evaluación del área de operaciones
	Excesiva tasa de averías reiteradas	Falta de personal técnico
		Diagnóstico inadecuado de la avería inicial
		Deficiente sistema de evaluación de contratas
		Intervenciones técnicas con alta variabilidad por parte de las contratas
		Poca preparación del personal
	Alto porcentaje de averías	Falta de personal técnico
		Diagnóstico inadecuado de la avería inicial
		Deficiente sistema de evaluación de contratas
		Intervenciones técnicas con alta variabilidad por parte de las contratas
		Poca preparación del personal

Nota. Elaboración propia

2.5.2 Análisis Modal de Fallo y Efecto (AMFE)

Para continuar con el análisis de las causas, se realizó, en colaboración con los responsables de los procesos de instalación y gestión de averías, un Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE). A través de dicha herramienta, se busca cuantificar el impacto actual de dichos fallos en cada uno de los dos procesos en estudio para luego proponer acciones de mejora que permitan reducirlo.

En primer lugar, se enlistaron todos los posibles modos de fallo en cada uno de los dos procesos en estudio: la instalación de los servicios de telefonía fija e internet y la gestión de averías de los mismos servicios. En este caso, se tomaron como fallos potenciales las principales causas identificadas a partir de los Pareto realizados anteriormente.

A continuación, se establecieron criterios para definir numéricamente la gravedad del efecto del fallo, la probabilidad de que este fallo ocurra y la probabilidad de detectarlo antes que se produzca el efecto. Dichos criterios se aprecian a continuación.

Tabla 19

Criterios de evaluación para la gravedad del fallo

Gravedad del fallo	
Nivel	Valor
Muy leve	De 1 a 2
Leve	De 3 a 4
Gravedad moderada	De 5 a 6
Gravedad alta	De 7 a 8
Muy Grave	De 9 a 10

Nota. Elaboración propia

Tabla 20

Criterios de evaluación para la probabilidad de ocurrencia del fallo

Probabilidad de Ocurrencia	
Nivel	Valor
Casi improbable	De 1 a 2
Baja probabilidad	De 3 a 4
Probable	De 5 a 6
Alta probabilidad	De 7 a 8
Casi con certeza	De 9 a 10

Nota. Elaboración propia

Tabla 21

Criterios de evaluación para la probabilidad de detección del fallo

Probabilidad de detección	
Nivel	Valor
Probabilidad muy alta de que se detecte	De 1 a 2
Alta probabilidad de detección	De 3 a 4
Probabilidad media	De 5 a 6
Baja probabilidad de detección	De 7 a 8
Casi improbable que se detecte	De 9 a 10

Nota. Elaboración propia

Posteriormente, se les pidió ayuda a los responsables de ambos procesos para asignar los valores respectivos a cada fallo potencial y hallar el Número Prioritario de Riesgo (NPR), índice en base al cual se priorizaron los fallos más importantes.

Por último, se recomendaron acciones a tomar con las que se espera reducir el impacto de los fallos de tres maneras: disminuyendo su gravedad, minimizando su probabilidad de ocurrencia o aumentando su probabilidad de detección. En las siguientes tablas se muestran los AMFE realizados para los procesos de instalación y gestión de averías, respectivamente.

Tabla 22

Análisis Modal de Fallos y Efectos para el proceso de instalación de los servicios de Telefonía fija e Internet

Nombre del Proceso: Instalación de los servicios de Telefonía fija e Internet							Fecha de realización: 18/03/18		
Área responsable: Servicio Técnico al Cliente (STC)							N° de hoja 1 de 1		
Persona responsable AMFE: Ruperto Quiroz Juárez									
Modo potencial de fallo	Efectos del fallo potencial	Gravedad	Causa del fallo potencial	Ocurrencia	Métodos de detección existentes	Detección	Índice de importancia de cada riesgo (NPR)	Acciones recomendadas	Alternativa de Solución
Deficiente sistema de evaluación de contratas	Incapacidad de monitorear y controlar el desempeño de las contratas	9	Criterios de evaluación e indicadores no definidos	7	Incumplimiento de los objetivos mensuales y anuales establecidos para las contratas	7	441	Homologación de proveedores para su selección, evaluación y control en base a criterios necesarios para el éxito	Homologación de proveedores
Intervenciones técnicas con alta variabilidad por parte de las contratas	Intervenciones improvisadas en base al criterio del técnico reparador	5	Procesos no estandarizados ni documentados, realizados a criterio del técnico	8	Evaluación anual realizada al personal de las contratas	9	360	Mejora de procesos, documentación y estandarización de los mismos en base al marco referencial eTOM	Mejora del proceso
Deficiente sistema de evaluación de áreas internas	Incapacidad de monitorear y controlar el desempeño del personal de dichas áreas	7	Insuficiencia de indicadores de gestión	4	Incumplimiento de los objetivos mensuales y anuales establecidos para las áreas internas	6	168	Implementación de indicadores de gestión en las áreas comercial y operaciones de la empresa	
Demora en la realización de registros de instalación por parte del área comercial	Retraso en la asignación del caso a operarios de la contrata	6	Errores en la toma de datos de los clientes	4	Quejas de las contratas por la demora en la asignación	5	120	Establecimiento de controles que ayuden a disminuir el tiempo de realización de registro	
Falta de personal (técnicos) de las contratas	Incapacidad para atender todas las instalaciones asignadas	7	Inadecuada planificación y estimación de personal necesario	6	Encuesta a clientes y quejas de los mismos	5	210	Pronóstico de la cantidad requerida de técnicos para instalar los servicios solicitados	Elaboración de pronósticos

Nota. Elaboración propia

Tabla 23

Análisis Modal de Fallos y Efectos para el proceso de gestión de averías de los servicios de Telefonía fija e Internet

Nombre del Proceso: Gestión de averías de los servicios de Telefonía fija e Internet							Fecha de realización: 18/03/18		
Área responsable: Servicio Técnico al Cliente (STC)							N° de hoja 1 de 1		
Persona responsable AMFE: Agapito Damián									
Modo potencial de fallo	Efectos del fallo potencial	Gravedad	Causa del fallo potencial	Ocurrencia	Métodos de detección existentes	Detección	Índice de importancia de cada riesgo (NPR)	Acciones recomendadas	Alternativa de Solución
Deficiente sistema de evaluación de contratas	Incapacidad de monitorear y controlar el desempeño de las contratas	9	Criterios de evaluación e indicadores no definidos	7	Incumplimiento de los objetivos mensuales y anuales establecidos para las contratas	7	441	Homologación de proveedores para su selección, evaluación y control en base a criterios necesarios para el éxito	Homologación de proveedores
Intervenciones técnicas muy variables por parte de las contratas	Intervenciones improvisadas en base al criterio del técnico reparador	5	Procesos no estandarizados ni documentados, realizados a criterio del técnico	8	Evaluación anual realizada al personal de las contratas	9	360	Mejora de procesos, documentación y estandarización de los mismos en base al marco referencial eTOM	Mejora del proceso
Diagnóstico inadecuado de la avería reportada por el cliente	Persistencia de la avería por falta de tratamiento de la causa raíz	6	Tarea no estructurada sin base de registros históricos	6	Análisis realizado luego de reiteración de la avería	7	252	Creación de una base de datos integrada con el historial de reparaciones	
Deficiente sistema de evaluación del área de operaciones	Incapacidad de monitorear y controlar el desempeño del personal de dichas áreas	7	Insuficiencia de indicadores de gestión	4	Incumplimiento de los objetivos mensuales y anuales establecidos para el área operativa	6	168	Implementación de indicadores de gestión en el área de operaciones de la empresa	
Falta de personal (técnicos) de las contratas	Incapacidad para atender todas las averías asignadas	7	Inadecuada planificación y estimación de personal necesario	6	Encuesta a clientes y quejas de los mismos	5	210	Pronóstico de la cantidad requerida de técnicos para reparar las averías reportadas	Elaboración de pronósticos

Nota. Elaboración propia

Mediante los análisis modales de fallos y efectos realizados, se determinó los modos potenciales de fallo tanto para el proceso de instalación como el proceso de gestión de averías y las acciones recomendadas a realizar para reducir el NPR de cada uno de ellos.

En las siguientes tablas se muestra la relación de los modos potenciales de fallo y las acciones recomendadas a desarrollar, para cada uno de los dos procesos respectivos:

Tabla 24

Relación de los modos potenciales de fallo y las acciones recomendadas en el proceso de instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet

Proceso de Instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet	
Modo potencial de fallo	Acción recomendada
Deficiente sistema de evaluación de contratas	Homologación de proveedores para su selección, evaluación y control en base a criterios necesarios para el éxito
Intervenciones técnicas con alta variabilidad por parte de las contratas	Mejora de procesos, estandarización y documentación de los mismos en base al marco referencial a e-TOM
Falta de personal (técnicos) de las contratas	Pronóstico de la cantidad requerida de técnicos para instalar los servicios solicitados
Deficiente sistema de evaluación de áreas internas	Implementación de indicadores de gestión en el área de operaciones de la empresa
Demora en la realización de registros de la instalación por parte del área comercial	Establecimiento de controles que ayuden a disminuir el tiempo de realización de los registros

Nota. Elaboración propia

Tabla 25

Relación de los modos potenciales de fallo y las acciones recomendadas en el proceso de instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet

Proceso de Gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet	
Modo potencial de fallo	Acción recomendada
Deficiente sistema de evaluación de contratas	Homologación de proveedores para su selección, evaluación y control en base a criterios necesarios para el éxito
Intervenciones técnicas muy variables por parte de las contratas	Mejora de procesos, estandarización y documentación de los mismos en base al marco referencial a e-TOM
Diagnóstico inadecuado de la avería reportada por el cliente	Creación de una base de datos integrada con el historial de reparaciones
Falta de personal (técnicos) de las contratas	Pronóstico de la cantidad requerida de técnicos para reparar las averías reportadas
Deficiente sistema de evaluación del área de operaciones	Implementación de indicadores de gestión en el área de operaciones de la empresa

Nota. Elaboración propia

A continuación, se procede a describir brevemente las tres acciones recomendadas a realizar para ambos procesos, las cuales serán desarrolladas a nivel de detalle en el tercer capítulo del presente documento. Estas fueron agrupadas en tres grandes soluciones: Homologación de proveedores, mejora de procesos y pronósticos de cantidad requerida de técnicos.

Homologación de proveedores:

Consiste en analizar, indagar y evaluar a las contratas que son los proveedores de la parte técnica de los dos procesos analizados de la empresa, con la finalidad de seleccionar a las mejores y tener un sistema de control que permita monitorear el desempeño de las mismas en los procesos de instalación y gestión de averías. Esto implica, establecer criterios de homologación como calidad, tiempo, ubicación, entre otros, dándoles prioridad en función a los objetivos de la empresa. Asimismo, se debe desarrollar la documentación correspondiente que incluya todos los formatos necesarios para obtener la información de las contratas en base a los criterios definidos y el proceso mediante el cual se elaborará la homologación. A partir de ello se podrá seleccionar a los mejores proveedores y se deberá establecer indicadores de control que permitan determinar si la empresa contrata tiene un adecuado desempeño, en base a los criterios de homologación descritos.

Mejora de los procesos de instalación y gestión de averías:

Se deben mejorar los procesos de instalación y gestión de averías, de tal forma que se identifiquen, de cada uno de los dos procesos, las actividades que no generan valor ni a la instalación ni a la reparación de averías respectivamente. Adicionalmente, se debe determinar si se pueden aumentar nuevas actividades que generan valor o modificar las actividades que ya se encuentran en el proceso, con la finalidad de mejorar su desempeño en base a estándares de tiempo, calidad y costos definidos por la empresa. La mejora de procesos también implica evaluar el proceso mejorado, con la finalidad de observar si mediante el nuevo proceso se obtiene un mejor desempeño, para proceder a realizar su documentación y estandarización correspondiente en la organización.

Pronóstico de la cantidad requerida de técnicos para reparar las averías reportadas:

El desarrollo de un pronóstico permitirá determinar la cantidad de técnicos necesaria para reparar las averías reportadas mensualmente, para asegurar que no falte personal al momento que el cliente reporta la avería y requiere que se solucione. Para ello se debe seleccionar el pronóstico más adecuado, según el comportamiento de la demanda de averías a reparar y que tenga el menor error. A partir de ello se procederá a plantear el modelo del pronóstico

seleccionado y se utilizará para el próximo semestre, con la finalidad de disponer de la cantidad de técnicos necesaria.

2.5.3 Diagrama de Gantt

En la siguiente figura se muestra un diagrama de Gantt con la finalidad de representar gráficamente el tiempo requerido para desarrollar las acciones recomendadas.

Alternativa de solución		Actividades a realizar											
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Homologación de proveedores	Establecimiento de criterios de homologación y ponderación												
	Evaluación de los proveedores en base a los criterios de homologación												
	Selección de los proveedores que cumplan los criterios												
	Realización de registros de proveedores homologados												
	Seguimiento y control de los resultados												
Mejora de procesos	Recopilación de información de los procesos												
	Identificación de las actividades que no agregan valor												
	Mejora de los procesos con actividades clave												
	Documentación de los procesos												
	Estandarización de los procesos												
	Seguimiento y control de los resultados												
Pronóstico de cantidad requerida de técnicos	Recopilación de información histórica de personal requerido												
	Selección del pronóstico más adecuado (con menor error)												
	Planteamiento del modelo de pronóstico												
	Realización del pronóstico para el próximo semestre												
	Seguimiento y control de los resultados												

Figura 68. Diagrama de Gantt para el desarrollo de las actividades recomendadas a realizar

Fuente: Elaboración propia

3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En el tercer capítulo del presente documento de investigación se procederá a desarrollar las propuestas de solución planteadas al final del análisis de causas realizado en el capítulo II, para poder reducir el porcentaje de cancelaciones de líneas en servicio de telefonía fija e internet. Las propuestas de solución serán desarrolladas a través de la metodología PDCA, cuyo objetivo es lograr la mejora continua a lo largo de toda la organización mediante 4 etapas: Plan, Do, Check y Act.

3.1. Plan

En la primera etapa de la metodología PDCA, desarrollada en el capítulo II, se identificó el problema y se determinó el impacto económico que este generaba en la empresa. Asimismo, con la finalidad de tener una mayor comprensión de la problemática, se realizó un análisis de las causas que la originan, por medio de herramientas de calidad tales como el diagrama de Ishikawa, el diagrama de Pareto, el Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), entre otros. A partir de ello se plantearon medidas correctivas que buscan dar solución al problema atacando las causas raíz y mediante el diagrama de Gantt se planificó las actividades que se realizarán y el tiempo requerido para su desarrollo.

3.2. Do

La segunda etapa consiste en desarrollar las medidas correctivas planteadas en la etapa Plan de la metodología PDCA.

3.2.1. Homologación de proveedores

Mediante la homologación de las contratas que realizan las actividades técnicas de los procesos de instalación y gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet, se podrá evaluar cada una de ellas y seleccionar únicamente a las que cumplan con los estándares definidos por la organización en términos de tiempo y calidad, lo cual implica realizar la instalación y gestión de averías en el tiempo esperado, asegurando la calidad de la prestación del servicio. Para esto, nos guiaremos de la metodología de evaluación y selección de proveedores presentado en el capítulo I y se desarrollará una matriz Fuzzy QFD aplicando uno a uno los 8 pasos planteados por sus creadores a partir de la cual evaluará a las distintas empresas contratas que deseen trabajar como proveedores de los servicios de instalación y gestión de averías de telefonía fija e

internet. Cabe mencionar que esto se llevó a cabo en coordinación con un equipo de 5 personas pertenecientes al área encargada de la gestión de las contrataciones y compras.

Establecimiento de criterios de homologación y ponderación

Paso N°1: Se solicitó al equipo que realizara un listado de las características mínimas con que debería contar el servicio técnico de instalación y gestión de averías para satisfacer las expectativas de los clientes finales (variables internas), con lo que se obtuvo los siguientes atributos:

- Variable interna 1: Cumplimiento de la fecha y hora pactada
- Variable interna 2: Personal capacitado y con el equipamiento necesario
- Variable interna 3: Motivación y voluntad de servicio por parte del técnico
- Variable interna 4: Respeto por el lugar de trabajo y el entorno
- Variable interna 5: Adecuada presentación e identificación de los operarios

Paso N°2: De manera similar, se les solicitó que enumeraran las características que, desde su experiencia adquirida, consideran deberían poseer las empresas contratadas para ofrecer un servicio con los atributos descritos en el Paso N°1 (variables externas). Los resultados fueron los siguientes:

- Variable externa 1: Capacidad financiera y acceso a financiamiento
- Variable externa 2: Capacidad operativa de personal y equipo
- Variable externa 3: Cumplimiento de estándares de SSO
- Variable externa 4: Compromiso social y medio ambiental
- Variable externa 5: Experiencia prestando el servicio

Paso N°3: Una vez establecidas las variables internas y externas, se debe valorar cada una de estas. Cada uno de los miembros del equipo asignó una calificación a cada atributo interno de acuerdo a la importancia que tienen en la satisfacción del cliente final, siguiendo la escala cualitativa de la lógica difusa que posteriormente se cuantificó y promedió para obtener una calificación final por variable. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 26

Calificación de la importancia de las variables internas

	Miembro 1	Miembro 2	Miembro 3	Miembro 4	Miembro 5	Promedio
Variable interna 1	10	9	9	8	9	9
Variable interna 2	10	10	10	10	10	10
Variable interna 3	6	8	5	7	7	7
Variable interna 4	5	7	6	6	5	6
Variable interna 5	8	7	7	8	9	8

Nota. Elaboración propia

Paso N°4: Posteriormente, para relacionar las variables internas con las externas, los miembros del equipo asignaron calificaciones a los atributos externos en función a su repercusión en los atributos internos, es decir, la importancia que las características de los proveedores tienen para asegurar que el servicio se dará conforme a los requerimientos y expectativas de los clientes. Al igual que en el paso anterior, cada miembro asigna un valor cualitativo en base a la lógica difusa, para luego ser cuantificado y promediado. Los resultados se presentan a continuación.

Tabla 27

Impacto de las variables externas en las variables internas

		Variable externa 1	Variable externa 2	Variable externa 3	Variable externa 4	Variable externa 5
Miembro 1	Variable interna 1	7	9	6	4	9
	Variable interna 2	7	10	9	8	7
	Variable interna 3	8	8	6	6	9
	Variable interna 4	5	7	9	8	7
	Variable interna 5	7	9	7	8	8
Miembro 2	Variable interna 1	8	7	5	4	10

	Variable interna 2	9	9	8	7	7
	Variable interna 3	5	8	8	5	8
	Variable interna 4	6	5	6	9	6
	Variable interna 5	7	9	8	6	7
Miembro 3	Variable interna 1	9	8	8	3	7
	Variable interna 2	10	9	7	5	8
	Variable interna 3	7	7	8	4	7
	Variable interna 4	4	5	6	9	8
	Variable interna 5	9	7	8	8	8
Miembro 4	Variable interna 1	7	9	5	4	9
	Variable interna 2	8	10	8	5	9
	Variable interna 3	6	7	7	4	8
	Variable interna 4	5	6	8	10	7
	Variable interna 5	8	9	7	7	8
Miembro 5	Variable interna 1	8	10	7	5	8
	Variable interna 2	9	10	7	6	8
	Variable interna 3	5	9	6	5	7
	Variable interna 4	3	8	7	7	6
	Variable interna 5	8	7	8	8	9
Promedio	Variable interna 1	8	9	6	4	9
	Variable interna 2	9	10	8	6	8
	Variable interna 3	6	8	7	5	8

	Variable interna 4	5	6	7	9	7
	Variable interna 5	8	9	8	7	8

Nota. Elaboración propia

Paso N°5: Una vez conocido y cuantificado el impacto que cada variable externa ejerce sobre las variables internas, las cuales deben cumplirse para asegurar la satisfacción del cliente final, se puede obtener el valor de importancia de cada variable externa. Para esto, se halló el promedio ponderado entre su impacto en las distintas variables internas y la importancia de estas últimas. Así, en la siguiente tabla, se muestra los resultados de esta ponderación.

Tabla 28

Calificación de la importancia de las variables externas

	Promedio
Variable externa 1	7
Variable externa 2	9
Variable externa 3	7
Variable externa 4	6
Variable externa 5	8

Nota. Elaboración propia

Paso N°6: Por último, el equipo determinó las correlaciones existentes entre las variables externas, según el efecto positivo o negativo que la modificación de una variable pueda tener sobre las demás, basándose en la escala de calificación para la matriz de correlación.

Con los resultados obtenidos en los 6 pasos realizados, se procedió a establecer la matriz Fuzzy QFD bajo el cual se debería evaluar en el futuro a todas las contratas, tanto a aquellas que ya trabajan actualmente con Telefónica del Perú como aquellas que estén aspirando a hacerlo, a fin de contar con una metodología de evaluación y selección estructurada en un proceso que busca la homologación de los proveedores. Esta matriz final se visualiza en la siguiente figura.

		Capacidad financiera y acceso a financiamiento	Capacidad operativa de personal y equipo	Cumplimiento de estándares de SSO	Compromiso social y medio ambiental	Experiencia prestando el servicio
Cumplimiento de la fecha y hora pactada	9	8	9	6	4	9
Personal capacitado y con el equipamiento necesario	10	9	10	8	6	8
Motivación y voluntad de servicio por parte del técnico	7	6	8	7	5	8
Respeto por el lugar de trabajo y el entorno	6	5	6	7	9	7
Adecuada presentación e identificación de los operarios	8	8	9	8	7	8
		7	9	7	6	8

Figura 69. Matriz fuzzy QFD para la evaluación y selección de contratistas para la instalación y gestión de averías de telefonía fija e internet basada en la homologación

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de los proveedores en base a los criterios de homologación

Paso N°7: Lista la matriz, se comenzó con la evaluación de las contratas, para lo cual es sumamente importante que los miembros del equipo evaluador tengan pleno conocimiento de los proveedores. Cada uno de ellos calificó el nivel en que cada proveedor cumple con las variables externas utilizando la lógica difusa y luego se promedió sus opiniones a fin de obtener

una puntuación de cumplimiento final. Estos resultados fueron los que se muestran a continuación:

Tabla 29

Evaluación de proveedores en base al cumplimiento de las variables externas

		Capacidad financiera y acceso a financiamiento	Capacidad operativa de personal y equipo	Cumplimiento de estándares de SSO	Compromiso social y medio ambiental	Experiencia prestando el servicio
Miembro 1	Calatel	8	10	8	5	9
	Cobra	6	8	8	4	7
	Lari	7	6	5	5	7
	Dominion	5	7	6	3	6
Miembro 2	Calatel	9	9	7	6	10
	Cobra	5	9	9	5	8
	Lari	7	7	5	4	7
	Dominion	4	8	4	4	5
Miembro 3	Calatel	8	9	6	7	9
	Cobra	7	7	8	3	7
	Lari	6	6	7	4	5
	Dominion	6	8	5	2	5
Miembro 4	Calatel	8	8	8	7	8
	Cobra	6	9	7	5	7
	Lari	7	6	6	5	6
	Dominion	5	5	4	4	4
Miembro 5	Calatel	7	10	6	5	9
	Cobra	7	6	8	6	8
	Lari	7	5	7	4	5
	Dominion	4	7	5	3	6
Promedio	Calatel	8	9	7	6	9
	Cobra	6	8	8	5	7
	Lari	7	6	6	4	5
	Dominion	5	7	5	3	6

Nota. Elaboración propia

Paso N°8: Como último paso, se ponderó los valores establecidos en el paso anterior con la calificación de importancia de cada una de las variables externas, con lo cual se obtuvo un puntaje final de calificación de cada contrata, que se muestra a continuación.

Tabla 30

Puntaje final de cada contrata luego de la evaluación con la matriz Fuzzy QFD

	Puntaje obtenido
Calatel	8
Cobra	7
Lari	6
Dominion	5

Nota. Elaboración propia

Selección de los proveedores que cumplan los criterios

A partir de los resultados obtenidos en la etapa anterior y considerando un promedio ponderado de 7 como puntaje aprobatorio, se determina que las contratas CALATEL y COBRA cumplen con los criterios establecidos en la homologación y deben continuar desarrollando las actividades técnicas del proceso de instalación y gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet. Por otro lado, las contratas LARI y DOMINION no cumplen con el puntaje aprobatorio de la homologación, por lo cual no deberían formar parte de los procesos al no cumplir con los estándares de instalación y gestión de averías definidos mediante los criterios.

Realización de registros de proveedores homologados

Luego de haber seleccionado a las contratas que cumplen con la evaluación realizada en el proceso de homologación, se procede a elaborar un formato que permita registrar a los proveedores seleccionados junto con todos los datos necesarios para poder comunicarse con ellos en cualquier momento requerido, el cual se muestra a continuación.

A su vez, el formato correspondiente nos permitirá saber el puntaje total obtenido en todas las evaluaciones realizadas según la fecha en que estas han sido realizadas. De esta manera, se podrá mantener un control de las contratas homologadas, para verificar que mantengan de forma constante un puntaje igual o superior al aprobatorio (7).

REGISTRO DE PROVEEDORES HOMOLOGADOS

DATOS DE LA EMPRESA:

RAZÓN SOCIAL

RUC

CÓDIGO DE PROVEEDOR

TELÉFONO

DIRECCIÓN

PERSONA DE CONTACTO

CORREO ELECTRÓNICO / TELÉFONO

HISTORIAL DE EVALUACIONES DE HOMOLOGACIÓN:

MARQUE CON "X" EL SERVICIO QUE PROVEE

☐ **TELEFONÍA FIJA**

☐ **INTERNET**

FECHA	EVALUADOR A CARGO	PUNTAJE GLOBAL	RESULTADO

APROBACIÓN DEL REGISTRO:

TELEFÓNICA DEL PERÚ

EMPRESA PROVEEDORA

NOMBRE:

DNI:

Figura 70. Formato de registro de proveedores homologados

Nota. Elaboración Propia

3.2.2. Mejora de procesos

Para poder mejorar los procesos en estudio de tal manera que se modifique la forma en la cual se realizan las actividades a fin de reducir la demora excesiva existente en la instalación y gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet, se deberá utilizar la información recopilada en el capítulo II, así como los tiempos que agregan y no agregan valor por cada actividad desarrollada en ambos procesos. Los tiempos que agregan valor a los procesos son los necesarios para poder desarrollar actividades que permitirán en conjunto instalar una línea de servicio o gestionar una avería presente en una línea de servicio mientras que los tiempos que no agrega valor son los utilizados para realizar actividades innecesarias que no contribuyen a la instalación o gestión de averías. A partir de ello, procedemos a realizar la mejora para cada uno de los procesos correspondientes.

3.2.2.1. Proceso de instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet

Recopilación de información del proceso

En el capítulo II se describió a nivel de detalle el proceso de instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet y las actividades que lo conforman, mediante herramientas tales como el diagrama de flujo, SIPOC y Blueprint. A partir de esta información, se elaboró la siguiente tabla que muestra el tiempo total que se utiliza para realizar cada actividad, el cual es equivalente a la suma del tiempo que agrega valor y del tiempo que no agrega valor para la actividad.

Tabla 31

Relación de las actividades que conforman el Proceso de Instalación de los Servicios de Telefonía Fija e Internet y los tiempos que agregan y no agregan valor por actividad

PROCESO DE INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA FIJA E INTERNET					
N°	Actividad	Tiempo que agrega valor (VA) (min)	Tiempo que no agrega valor (SVA) (min)	Total (min)	Observaciones
1	Solicitar instalación de servicio	8	17	25	El cliente se contacta con la empresa vía telefónica o presencial para solicitar el servicio. El tiempo que permanece en espera hasta contactar con un operador telefónico o el tiempo que permanece en cola antes de ser atendido presencialmente, equivale al tiempo que no agrega valor para la actividad.

2	Registrar solicitud de pedido	10	20	30	En esta actividad, el personal comercial registra la solicitud de pedido para lo cual requiere pedir los datos personales del cliente e ingresarlos en el sistema. El tiempo en el cual el sistema tarda en cargar, se cuelga o el personal realiza otra acción que no contribuye a registrar la solicitud, es considerado tiempo que no agrega valor.
3	Determinar factibilidad técnica	6	2	8	En esta actividad, se determina las características de los servicios que se proporcionarán al cliente, como por ejemplo la cobertura de la línea, la capacidad de internet, entre otras.
4	Gestionar recursos Planta Interna	11	3	14	Se habilitan todos los recursos de Planta Interna necesarios para realizar la instalación del servicio. Estos recursos son aquellos que se encuentran dentro de las instalaciones de telefónica. El tiempo que no agrega valor es el utilizado para realizar acciones que no contribuyen a la habilitación de este tipo de recursos.
5	Gestionar recursos Planta Externa	10	4	14	Se habilitan todos los recursos de Planta Externa necesarios para realizar la instalación del servicio. Estos recursos aquellos que se utilizan para efectuar las conexiones fuera de la empresa y del hogar del cliente que permiten enlazar ambos puntos. El tiempo que no agrega valor es el utilizado para realizar acciones que no contribuyen a la habilitación de este tipo de recursos.
6	Asignar contrata según zona	2	1	3	Es una actividad en la cual se asigna a la contrata que realizará la instalación. La asignación se realiza de forma automática, ya que depende de la ubicación del lugar donde acudirán los técnicos. El tiempo que demora el sistema en cargar, no agrega valor para la actividad.
7	Verificar disponibilidad del cliente	1	3	4	Se consulta al cliente si la instalación se puede realizar el mismo día que se solicita. El tiempo de espera requerido para que el cliente confirme su disponibilidad, es un tiempo que no agrega valor para la actividad.
8	¿El cliente se encuentra disponible para visita técnica? SI: Pasar a la actividad N°10 NO: Pasar a la actividad N°9	1	1	2	Es la decisión que determinará si la instalación se realiza el mismo día o se programa la visita para otra fecha según la disponibilidad del cliente. Esta decisión será tomada en base a lo indicado por el cliente, ya que es necesario que este se encuentre presente al momento de instalar el servicio en el lugar indicado.
9	Programar visita técnica según disponibilidad	2	1	3	El personal comercial programa la visita técnica para realizar la instalación en base a la disponibilidad indicada por el cliente. El tiempo que tarda el sistema en cargar para poder programar la visita, es un tiempo que no agrega valor para la actividad.

10	Enviar solicitud de instalación de servicio a la contrata	2	2	4	El personal comercial envía la solicitud de instalación por correo a la contrata que realizará el servicio. El tiempo que tarda en llegar la solicitud al correo del personal de la contrata, es un tiempo que no agrega valor para la actividad.
11	Distribuir el pedido de instalación de servicio a operarios	3	4	7	La contrata distribuye el pedido de instalación a sus operarios disponibles. El tiempo que se demora en contactar a los operarios, es un tiempo que no agrega valor para la actividad.
12	Acudir al lugar donde se instalará el servicio	38	26	64	En esta actividad los técnicos de la contrata se dirigen al lugar donde se realizará la instalación del servicio. El tiempo que se pierde en el tráfico, en tomar una ruta equivocada, entre otros, se considera tiempo que no agrega valor.
13	Instalar el servicio	45	25	70	Los técnicos de la contrata realizan la instalación del servicio respectivo. El tiempo que utilizan para descansar o realizar algún tipo de acción que no contribuye con la instalación, es un tiempo que no agrega valor.
14	¿El servicio se pudo instalar? SI: Pasar al actividad N°20 NO: Pasar a la actividad N°15	1	1	2	En esta decisión, el técnico debe determinar si el servicio se pudo instalar de forma correcta o se requiere comunicar a Telefónica que no se pudo concretar la instalación.
15	Comunicar a Telefónica	2	2	4	El personal técnico de la contrata comunica a Telefónica que la instalación no pudo ser concretada. El tiempo en que se demora en contactarse con el personal operativo de Telefónica vía celular (espera), es un tiempo que no agrega valor a la actividad.
16	Analizar las condiciones de la instalación	9	7	16	En esta actividad, el personal de operaciones de Telefónica analiza las condiciones de instalación, para lo cual revisa la solicitud de instalación, la información proporcionada por el técnico de la contrata y se llama al cliente para corroborar dicha información. El tiempo en que se demora en comunicarse con el cliente, es un tiempo que no agrega valor al análisis.
17	¿El servicio puede ser instalado el mismo día? SI: Regresar a la actividad N°13 NO: Pasar a la actividad N°18	1	1	2	Es la decisión que toma el personal de operaciones en la cual determina si el servicio puede ser instalado el mismo día o el técnico debe regresar, ya que requiere de herramientas, equipos y otros recursos con los cuales no cuenta en el momento.

18	Registrar informe del incidente	8	8	16	En esta actividad, el personal de operaciones registra el informe del incidente por el cual no se pudo instalar el servicio en la primera visita técnica realizada. El tiempo utilizado para realizar acciones que no contribuyen a registrar el informe y el tiempo que demora en cargar el sistema, no agregan valor a la actividad.
19	Reprogramar atención presencial y regresar a la actividad N°10	3	3	6	Se reprograma la instalación según la disponibilidad del cliente. Para lograr ello se debe volver a comunicar con el cliente. El tiempo que tarda el personal operativo de Telefónica en volver a comunicarse con el cliente, es un tiempo que no agrega valor a la actividad.
20	Comunicar a Telefónica	2	2	4	El personal técnico de la contrata comunica a Telefónica que la instalación pudo ser culminada exitosamente. El tiempo en que se demora en contactarse con el personal operativo de Telefónica vía celular (espera), es un tiempo que no agrega valor a la actividad.
21	Emitir registro de la instalación del servicio	4	2	6	El personal técnico completa de forma escrita el registro de la instalación del servicio. El tiempo utilizado para realizar acciones que no contribuyen con la emisión del registro, es un tiempo que no agrega valor.
22	Llamar al cliente	2	2	4	El personal comercial de Telefónica se comunica con el cliente para verificar que la instalación se realizó de forma conforme. El tiempo de espera para poder contactarse con el cliente vía telefónica, es un tiempo que no agrega valor.
23	¿El servicio fue instalado conformemente? SI: Pasar a la actividad N°26 NO: Pasar a la actividad N°25	3	2	5	Es la decisión en la cual el personal comercial de Telefónica determina si el servicio fue instalado correctamente, en base a la información brindada por el cliente. El tiempo que se tarda en comunicarse con el cliente vía telefónica y el tiempo en el cual el cliente habla de un tema que no corresponde a la instalación del servicio, es un tiempo que no agrega valor a la actividad.
24	Comunicarse con la contrata y regresar a la actividad N°12	2	2	4	El personal comercial de Telefónica se comunica con la contrata para indicar que el servicio no fue instalado de forma conforme y por ello debe volver a ser instalado. El tiempo que se tarda en contactarse con la contrata vía telefónica, es el tiempo que no agrega valor para la actividad.
25	Emitir el registro de conformidad	4	2	6	El personal comercial de Telefónica emite el registro de conformidad de la instalación realizada. El tiempo que tarda el sistema en cargar, el tiempo en cual el sistema se cuelga y el tiempo utilizado para realizar otro tipo de acciones que no contribuyen a la emisión de registro, equivalen al tiempo que no agrega valor para la actividad.
TOTAL		180	143	323	
%		56%	44%	100%	

Nota. Elaboración Propia

Como se puede observar, el proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet tiene una cantidad significativa de tiempo que no genera valor para el proceso, el cual equivale a un 44% con respecto al tiempo total en el cual se realiza el proceso. La mejora de procesos tendrá como principal objetivo disminuir este porcentaje, para poder reducir la demora existente en la instalación de los servicios en estudio.

Identificación de las actividades que no agregan valor

A partir de los tiempos mostrados, se construyó la siguiente tabla que muestra la relación de las actividades del proceso de instalación que tienen un mayor tiempo que no agrega valor, con la finalidad de analizarlas y determinar en qué medida se pueden modificar para reducir los tiempos (SVA).

Tabla 32

Relación de las actividades con mayor tiempo que no agrega valor y que conforman el Proceso de Instalación de los Servicios de Telefonía Fija e Internet

PROCESO DE INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA FIJA E INTERNET						
N°	Actividad	Tiempo que agrega valor (VA) (min)	Tiempo que no agrega valor (SVA) (min)	Total (min)	Porcentaje de tiempo que no agrega valor con respecto al total (%)	Descripción de la actividad y del tiempo que no agrega valor
1	Solicitar instalación de servicio	8	17	25	68%	De los 25 minutos que equivalen a la duración total de la actividad, más de un 50% representa un tiempo que no agrega valor a la misma, en el cual el cliente debe esperar hasta ser atendido. Para ambos tipos de atención (presencial y telefónica), la espera suele ser demasiada, por lo cual alarga el tiempo total utilizado para desarrollar la actividad.

2	Registrar solicitud de pedido	10	20	30	67%	De los 30 minutos utilizados para registrar la solicitud de pedido, 20 minutos son usados en tareas que no generan valor a la actividad. Esto se debe a que el sistema se cuelga o tarda en cargar, el personal comercial se equivoca al momento de registrar el pedido, el personal se olvida de colocar un dato que debe completarse para grabar la solicitud, el formato de registro tiene datos innecesarios, entre otros elementos que alargan la espera.
12	Acudir al lugar donde se instalará el servicio	38	26	64	41%	Es la actividad que tiene el mayor tiempo que no agrega valor dentro de todo el proceso, donde 26 minutos son consumidos en actividades que no contribuyen a acudir al lugar donde se instalará el servicio. Este tiempo comprende la demora generada por el tráfico, por la salida tardía del equipo de técnicos, por distracciones del conductor, por tomar rutas equivocadas, por sufrir algún tipo de accidente vehicular, por tomar paradas innecesarias que en conjunto alargan el tiempo real requerido para llegar al hogar del cliente.
13	Instalar el servicio	45	25	70	36%	Es la actividad que tiene el segundo mayor tiempo que no agrega valor dentro de todo el proceso, donde 25 minutos de un total de 70 minutos son utilizados para realizar actividades que no contribuyen a instalar el servicio. Esto implica tomar descansos innecesarios, realizar otro tipo de acciones como hablar por teléfono las cuales no aportan a instalar el servicio, buscar herramientas y materiales en un área de trabajo desordenada, entre otros que generan una demora en la instalación.
16	Analizar las condiciones de la instalación	9	7	16	44%	Es una actividad que dura aproximadamente 16 minutos, de los cuales el 44% es utilizado para realizar acciones que no agregan valor al análisis de las condiciones de la instalación. Esto se debe a que el colaborador pierde tiempo en recopilar la información necesaria para el análisis de la solicitud de instalación, de la información proporcionada por el técnico que intento realizar la instalación y por el cliente. Asimismo la información suele ser incompleta, lo cual dificulta y aumenta el tiempo utilizado para analizar las condiciones de la instalación.

18	Registrar informe del incidente	8	8	16	50%	Es una actividad en la cual la mitad del tiempo utilizado es un tiempo que no agrega valor al proceso. Esto se debe a que el personal operativo no tiene un formato de registro de informe del incidente, por lo cual se pierde tiempo en dar formato a la información recopilada en el análisis de condiciones de instalación.
----	---------------------------------	---	---	----	-----	---

Nota. Elaboración Propia

Al haber identificado las actividades más críticas del proceso las cuales tienen los tiempos más altos que no agregan valor a la instalación de los servicios, se procede a iniciar la mejora del proceso de instalación, lo cual implica modificar las actividades identificadas.

Mejora de los procesos con actividades clave

Para poder realizar la mejora, inicialmente se procede a formular y responder una serie de preguntas que nos permitirán elaborarla en función a las expectativas del cliente y a la reducción de costos, tiempos y errores.

¿Cómo podemos exceder las expectativas de nuestros clientes?

Se pueden exceder las expectativas instalando de forma rápido los servicios de Telefonía Fija e Internet, lo cual implica reducir los tiempos de espera requeridos para ser atendido, disminuir el tiempo requerido para emitir los registros de instalación, reducir el tiempo que utilizan los técnicos para acudir al lugar y realizar la instalación, y acortar el tiempo utilizado tanto para analizar las condiciones como para registrar el informe del incidente en caso la instalación no se pueda concretar en la primera visita técnica. Asimismo, se debe asegurar la calidad de la instalación para que el servicio pueda funcionar de forma adecuada, ya que el cliente no solo espera que la instalación sea efectuada rápidamente, sino que el servicio no falle y brinde todas las características respectivas que fueron revisadas en la actividad determinar factibilidad técnica.

¿Cómo podemos reducir costos? ¿Podemos eliminar pasos o reducir recursos?

Se pueden reducir costos disponiendo únicamente de los materiales, herramientas y personal necesarios para instalar los servicios de telefonía fija e internet demandados por los clientes. El

disponer de materiales, herramientas y personal innecesario, no solo genera una demora en el proceso, sino que también significa un costo adicional para la empresa.

¿Cómo podemos reducir tiempos?

Mejorando las 6 actividades con mayor tiempo que no agrega valor al proceso, las cuales han sido identificadas anteriormente. Dentro de cada una de las actividades correspondientes, se debe eliminar toda tarea que no agregue valor a la salida del proceso, es decir al servicio instalado entregado al cliente. Esto implica evitar recopilar y registrar datos innecesarios, evitar tener tiempos de espera excesivos e innecesarios, tener formatos preestablecidos que faciliten el ingreso de la solicitud de instalación, el informe del incidente, el registro de la instalación y el registro de conformidad, controlar los tiempos de instalación utilizados por los técnicos mediante indicadores de gestión, entre otras acciones que permitirán acortar el tiempo total utilizado para la instalación de los servicios de telefonía fija e internet.

¿Cómo podemos reducir errores?

Capacitar a los técnicos, personal operativo y personal comercial de la empresa, con la finalidad de reforzar los conocimientos necesarios para la correcta ejecución de las actividades dentro del proceso. Asimismo, los técnicos deben tener a disposición todas las herramientas, materiales y demás recursos necesarios para instalar el servicio, ya que en caso contrario el técnico utilizará materiales o herramientas sustitutas no adecuadas para la instalación, aumentando la posibilidad que ocurra algún tipo de error. Como punto adicional, se debe simplificar y estandarizar los formatos de solicitud de instalación, registro de instalación e informe del incidente, con la finalidad de solo obtener los datos necesarios.

A partir de las repuestas a las preguntas realizadas, se proponen una serie de cambios a realizar para las actividades con mayor tiempo que no genera valor para el proceso, los cuales se visualizan a continuación.

Tabla 33

Listado de propuestas a realizar para mejorar el proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet

PROCESO DE INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE TELEFONIA FIJA E INTERNET		
N°	Actividad	Propuesta de mejora
1	Solicitar instalación de servicio	Como propuesta de mejora se plantea habilitar un módulo de atención presencial específico para la atención de solicitudes de instalación de servicio así como un anexo telefónico en el cual el área comercial atenderá al cliente de forma directa. Asimismo se plantea elaborar un protocolo de atención que le permita al personal comercial atender al cliente de forma más rápida, para poder proceder a realizar la siguiente actividad del proceso.
2	Registrar solicitud de pedido	Se debe simplificar el formato actual de solicitud de pedido y solo incluir datos básicos como nombre, documento nacional de identidad (DNI) y dirección donde se instalará el servicio. De esta manera, se podrá registrar la solicitud de forma más rápida y certera.
12	Acudir al lugar donde se instalará el servicio	Se debe tener un registro de las direcciones de los clientes más recurrentes, donde se indique también la ruta más adecuada que les permita a los técnicos llegar a tiempo a realizar la instalación. Tener la ruta preseleccionada antes de partir, ahorrará tiempo en el viaje y disminuirá el tiempo perdido en tomar una ruta equivocada.
13	Instalar el servicio	Como propuesta de mejora, los técnicos deben tener todo el material y las herramientas necesarias para realizar la instalación del servicio. Asimismo, los técnicos se podrán tomar un descanso fijo establecido de 10 minutos a la mitad de la instalación, con la finalidad que el resto del tiempo sea utilizado únicamente para la instalación. Como última consideración, los técnicos deberán revisar la solicitud de instalación antes de instalar el servicio, para saber de antemano las características del servicio que se instalará.
16	Analizar las condiciones de la instalación	Le debe llegar automáticamente vía correo la solicitud de instalación al personal de operaciones, cuando el personal comercial la registra. Asimismo, en la actividad anterior (comunicar a telefónica), el personal debe preguntar el motivo específico por el cual el técnico no puede instalar el servicio. De esta manera, el personal solo deberá llamar al cliente para corroborar la información brindada, simplificando el análisis y reduciendo el tiempo requerido para realizarlo.
18	Registrar informe del incidente	Como propuesta de mejora, se debe elaborar un formato de registro estándar que le permita al personal operativo ingresar de forma más rápida la información del incidente, lo cual implica los motivos por los cuales no se pudo concretar la instalación en la primera visita técnica.

Nota. Elaboración Propia

En síntesis, las propuestas de mejora consisten en modificar formatos de registro, incorporar el uso de bases de datos y realizar cambios en los procedimientos para poder reducir el tiempo que no agrega valor del proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet. A partir de ello, se procede a diseñar cada una de las propuestas en mención.

Protocolo de atención de solicitud de instalación

Consiste en elaborar un protocolo que permita al personal comercial agilizar la atención de solicitud del cliente, para poder pasar al registro respectivo. Si bien la empresa cuenta con protocolos de bienvenida y despedida utilizados por el personal, no cuenta con un protocolo de preguntas y respuestas detalladas que permitan reducir el tiempo que no agrega valor al momento de solicitar la instalación del servicio. En la figura se muestra el protocolo de atención de solicitud de instalación a ser utilizado por el personal comercial.

PROTOCOLO DE ATENCIÓN DE SOLICITUD DE INSTALACIÓN

SALUDO Y VALIDACION DE DATOS

Buenos (días, tardes, noches), bienvenido a movistar, ¿Podría brindarme sus nombres completos, DNI, fecha y lugar de nacimiento?

RESPUESTA Y VALIDACIÓN DE DATOS

Señor (a) (primer nombre y apellido del cliente), ¿En que podemos ayudarle?

RESPUESTA

Nuestras principales ofertas de servicios son las siguientes (mostrar ofertas de servicio: Telefonía Fija e Internet)

RESPUESTA Y SOLICITAR CONFIRMACIÓN

Correcto estimado cliente, me indica que la promoción que desea adquirir es (promoción indicada por el cliente). ¿Es correcto?

RESPUESTA Y SOLICITAR DATOS (en caso sea cliente nuevo)

¿Podría brindarme los siguientes datos (dirección y demás datos que figuran en el registro de instalación)?

¿Podría confirmarme si el servicio solicitado se instalará en la siguiente dirección (dirección que figura en la base de datos del cliente)?

RESPUESTA

Estamos procediendo a emitir el registro de instalación. ¿El personal técnico podría visitarlo el día de hoy para instalar el servicio correspondiente?

RESPUESTA (en caso el cliente no pueda ser atendido el mismo día)

Correcto estimado cliente, en todo caso ¿Que día podría estar disponible para instalar el servicio?

RESPUESTA (en caso el cliente no pueda ser atendido el mismo día)

Estamos procediendo a registrar y notificar al personal técnico para realizar la instalación del servicio el día (fecha indicada por el cliente). (Pasar al cierre).

RESPUESTA (en caso el cliente pueda ser atendido el mismo día)

Correcto estimado cliente, estamos procediendo a registrar y notificar al personal técnico correspondiente para la instalación del servicio el día de hoy a las (hora indicada por el cliente). Realizaremos el seguimiento al caso para asegurar la adecuada instalación del servicio por parte del personal técnico. (Pasar al cierre).

CIERRE

Cualquier consulta adicional que tenga, no dude en comunicarse con nosotros para poder absolverla.

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos por comunicarse con movistar. Que tenga un muy buen día.

APROBACIÓN DEL PROTOCOLO:

ELABORADO POR

NOMBRE:

DNI:

REVISADO Y APROBADO POR

NOMBRE:

DNI:

Figura 71. Protocolo de atención de solicitud de instalación

Fuente: Elaboración Propia

Registro de solicitud de instalación de los servicios de telefonía fija e internet

Se elaborará un registro que permita reducir el tiempo requerido para colocar los datos del cliente en el sistema, al incluir únicamente los datos necesarios para realizar la instalación correspondiente. De esta manera, ya no se empleará tiempo en registrar datos irrelevantes y a su vez disminuirá la probabilidad de registrar un dato erróneo. En la figura se muestra el registro a utilizar.

Logo de Telefonía y Movistar.

REGISTRO DE SOLICITUD DE INSTALACIÓN

N° SOLICITUD: FECHA:

DATOS PERSONALES DEL CLIENTE:

NOMBRES: APELLIDOS:

TIPO DE DOC: N° DOCUMENTO: FECHA DE NACIMIENTO:

DEPARTAMENTO: CIUDAD: DISTRITO:

DIRECCIÓN:

CELULAR DE REFERENCIA: CORREO ELECTRÓNICO:

SERVICIO A INSTALAR:

MARQUE CON "X" EL SERVICIO QUE SE SOLICITA

☐ TELEFONÍA FIJA ☐ INTERNET

APROBACIÓN DE LA SOLICITUD:

TELEFÓNICA DEL PERÚ: CLIENTE:

NOMBRE:

DNI:

Figura 72. Registro de solicitud de instalación de los servicios de telefonía fija e internet

Fuente: Elaboración Propia

Registro de rutas óptimas

Consiste en desarrollar un registro que indique cual es la ruta más óptima, mediante la cual se llega más rápido, para trasladarse de un determinado punto de partida al lugar donde se instalará el servicio. Según el distrito y la urbanización, se procederá a colocar una ruta específica compuesta de calles que permitan acudir de forma más rápida al lugar destino. Cabe mencionar que cada contrata atiende a una zona en específico. Por lo tanto, en el registro también se debe incluir el nombre de la contrata que atiende cada zona. A continuación se muestra una parte del registro de rutas óptimas, debido a que comprende todos los distritos y urbanizaciones de Lima, lo cual lo hace extenso. Es necesario mencionar, que el campo de rutas será completado por los mismos técnicos, que acuden a diferentes destinos con frecuencia.

REGISTRO DE RUTAS ÓPTIMAS

Contrata	Distrito	Urbanizaciones	Ruta óptima
Lari	Ate	Salamanca	
		Vulcano	
		Mayorazgo	
Calatel	Barranco	Barranco	
Dominion	Breña	Breña	
Cobra	Callao	La Perla	
		La Punta	
		Bellavista	
		San José	
		Cercado	
		Industrial I	
		Industrial II	
		Carmen de la Legua	
Calatel	Chorrillos	Chorrillos (Huaylas)	
		Cedros	
		Campiña	
		La Encantada / Delicias	
Calatel	Comas	El Carmen / Retablo	
		San Felipe	
		Collique	
		Carabayllo	
Calatel	El Agustino	Agustino	
Calatel	Independencia	Ermitaño / Tahuantinsuyo	
		Megaplaza	
Cobra	Jesús María	San Felipe	
		San José	
Lari	La Molina	Camacho	
		Santa Patricia	
		El Remanso	
		La Capilla	
		Rinconada	
		La Planicie / Sol Molina	
Dominion	La Victoria	La Victoria	
		Santa Catalina	
Cobra	Lima	Santa Beatriz	
		Histórica	
		Barrios Altos	
		Industrial	
		Cercado	

Figura 73. Registro de rutas óptimas

Fuente: Elaboración Propia

Registro informe del incidente

Es el registro que se utilizará en caso la instalación no se haya podido culminar durante la primera visita técnica realizada por los técnicos y que define los principales motivos por los cuales no se pudo realizar. Al tener un formato de registro, el personal de operaciones requerirá de un menor tiempo para registrar en el sistema el incidente respectivo, ya que cuenta con una serie de datos específicos que podrá llenar de forma rápida y precisa. A continuación, se muestra el registro de incidencia propuesto.

REGISTRO DE INCIDENCIA

N° SOLICITUD

TIPO DE ACTUACIÓN

FECHA

DATOS PERSONALES DEL CLIENTE:

NOMBRES

APELLIDOS

DEPARTAMENTO

CIUDAD

DISTRITO

DIRECCIÓN

INCIDENCIA OCURRIDA:

INCIDENCIA

TÉCNICO A CARGO

DESCRIPCIÓN

SOLUCIÓN BRINDADA

APROBACIÓN DEL REGISTRO:

TÉCNICO

CLIENTE

CONTRATA:

NOMBRE:

NOMBRE:

DNI:

Figura 74. Registro de incidencia

Fuente: Elaboración Propia

Cambios en el procedimiento:

Para la mejora de las actividades de instalar el servicio y de analizar las condiciones de la instalación, se han propuesto cambios en el procedimiento que permitirán disminuir los tiempos que no agregan valor en ambas actividades. En la primera actividad en mención, se establecerá un descanso fijo de 10 minutos durante la instalación, se indicará que los técnicos deberán revisar la solicitud de instalación a partir de que la contrata les deriva el caso y a partir de ello deberán tener todo el material y herramientas necesarias 5 minutos antes de acudir al lugar donde se instalará el servicio. En la segunda actividad, el personal de operaciones encargado de efectuar los análisis de las condiciones de instalación cuando el técnico no ha podido realizar la instalación respectiva, deberá recibir vía correo la solicitud de instalación, de forma automática luego que comercial la registra. Asimismo, deberá solicitar toda la información necesaria al técnico para realizar el análisis. Estos cambios serán establecidos en las SOP que serán utilizadas para la documentación de los nuevos procesos en la última fase del ciclo PDCA, denominada como ACT.

Antes de poder aplicar estos cambios en el proceso, se deben tomar una serie de consideraciones, con la finalidad de determinar en qué medida los cambios afectarán a la organización, su estructura, sus empleados, sus clientes y el sistema mediante el cual opera. Estas consideraciones se visualizan en la siguiente tabla.

Tabla 34

Relación de las implicancias de la mejora potencial del proceso de instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet

PROCESO DE INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA FIJA E INTERNET	
Elementos organizacionales	Descripción
Aspecto organizacional	El nuevo proceso implica un cambio en la organización, ya que tanto el personal comercial como el personal operativo deberán cambiar la forma en la cual realizan las actividades del proceso de instalación identificadas anteriormente. En consecuencia, podría darse una resistencia al cambio por parte del personal, ya que está acostumbrado a realizar el proceso de la forma antigua. No obstante, a través de la obtención de resultados positivos mediante el nuevo proceso, se podrá convencer al personal.
Estructura	La estructura del proceso no varía, ya que se requiere el mismo personal comercial, de operaciones y técnico para realizar el nuevo proceso. Por lo tanto, no se requiere crear nuevos departamentos ni cargos.
Empleados	Se debe comunicar y capacitar a todo el personal, tanto propio como tercerizado sobre el nuevo proceso, que implica modificaciones en las tareas realizadas dentro de las 6 actividades que generaban los mayores tiempos que no agregan valor al proceso antiguo. Esto implica mostrar los nuevos formatos de solicitud y registro e indicar las nuevas acciones a realizar en el proceso.
Clientes	Los cambios a realizar en el proceso consisten en nuevos formatos de registro y en modificar actividades en las cuales el cliente no participa de forma directa. Por lo tanto, el cliente solo percibirá que la demora para realizar la instalación ha disminuido y que la calidad del servicio ha mejorado, al asegurar una adecuada instalación que disminuye la probabilidad de presentar algún tipo de avería. No es necesario notificarle sobre los cambios a realizar en el proceso.
Sistemas	No se requiere una nueva infraestructura de sistemas para efectuar los cambios en el proceso. Los formatos se pueden crear en el mismo programa que utiliza la empresa (ATIS) o utilizar Microsoft Excel.

Nota. Elaboración Propia

Luego de haber tomado las consideraciones correspondientes, se procede a diseñar el nuevo diagrama de flujo que contiene los cambios realizados mediante la mejora de procesos. En la siguiente figura se observa el diagrama de flujo del nuevo proceso de instalación.

Figura 75. Diagrama de flujo del nuevo proceso de instalación de los Servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración Propia

Es necesario mencionar que el diagrama de flujo del nuevo proceso de instalación no ha variado con respecto al anterior, ya que tiene la misma secuencia de actividades que lo conforman. No obstante, lo que cambiará son las tareas comprendidas en las actividades marcadas en color rojo visualizadas en la anterior figura, las cuales son las 6 actividades identificadas con mayor tiempo que no agrega valor. Este es el principal motivo por el cual los cambios realizados al proceso corresponden a una mejora y no a un rediseño o reingeniería de procesos, ya que no se realizó ningún cambio radical que conlleve a replantear todas o la mayor parte de las actividades del proceso, sino se realizaron cambios en la forma en la cual se ejecutan ciertas actividades del proceso.

Documentación del nuevo proceso

El nuevo proceso de Instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet será documentado mediante la herramienta SOP (Standard Operating Procedure). Este paso se realizará al momento de efectuar la última etapa de la metodología PDCA denominada como Act, ya que previamente se debe verificar si el nuevo proceso realmente disminuye la demora excesiva en la instalación de los servicios en estudio.

Estandarización del nuevo proceso

Al igual que la documentación del nuevo proceso de Instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet, la estandarización se realizará al momento de efectuar la última etapa de la metodología PDCA y consiste en ajustar el nuevo proceso a un estándar de tal forma que todo el personal de la organización desempeñe sus labores en base a lo establecido en el nuevo proceso.

3.2.2.2. Proceso de gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet

Recopilación de información del proceso

En el capítulo II se describió a nivel de detalle el proceso de gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet y las actividades que lo conforman, mediante herramientas tales como el diagrama de flujo, SIPOC y Blueprint. A partir de esta información, se elaboró la siguiente tabla que muestra el tiempo total que se utiliza para realizar cada actividad, el cual es equivalente a la suma del tiempo que agrega valor y del tiempo que no agrega valor para la actividad.

Tabla 35

Relación de las actividades que conforman el Proceso de Gestión de Averías de los Servicios de Telefonía Fija e Internet y los tiempos que agregan y no agregan valor por actividad

PROCESO DE GESTIÓN DE AVERÍAS DE LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA FIJA E INTERNET					
N°	Actividad	Tiempo que agrega valor (VA) (min)	Tiempo que no agrega valor (SVA)	Total (min)	Observaciones
1	Realizar llamada	2	9	11	El cliente se comunica vía telefónica para reportar una avería. El tiempo que permanece en espera hasta que es atendido por un tele operador de call center, es un tiempo que no agrega valor a la actividad.
2	¿Llamada fue realizada al 104? SI: Pasar a la actividad N°3 NO: Pasar a la actividad N°4	1	1	2	Es una decisión en la cual se transfiere al cliente al canal de atención de averías correspondiente (102) en caso haya llamado al canal de atención de consultas (104). Caso contrario donde el cliente marcó el 102, se procede a atenderlo de forma inmediata.
3	Transferir llamada al 102	1	1	2	Se transfiere la llamada al canal de atención de averías (102) en caso la llamada haya sido realizada al 104. El tiempo que demora en contestar el tele operador encargado de gestionar las averías, es un tiempo que no agrega valor a la actividad.
4	Atender llamada	6	10	16	El tele operador del call center atiende la llamada en la cual el cliente reporta la avería correspondiente. El tiempo que permanece en espera el cliente mientras el tele operador verifica la información en el sistema y el tiempo en el cual el cliente habla de temas no relacionados a la avería con el tele operador, equivalen al tiempo que no agrega valor para la actividad.
5	¿Se trata realmente de una avería? SI: Pasar a la actividad N°6 NO: Termina el proceso	2	1	3	Es la decisión en la cual el tele operador del call center determina si la avería reportada por el cliente realmente es una avería que requiere de atención presencial. En caso contrario termina el proceso.

6	Emitir el registro de avería	8	16	24	En esta actividad, el tele operador del call center emite el registro de avería en la cual se incluye los datos personales del cliente, características del servicio que tiene y la descripción de la avería reportada por el cliente. El tiempo en el cual el sistema tarda en cargar, se cuelga o el personal realiza otra acción que no contribuye a registrar la solicitud, es considerado tiempo que no agrega valor.
7	Asignar contrata según zona	2	1	3	Es una actividad en la cual se asigna a la contrata que realizará la gestión de la avería reportada. La asignación se realiza de forma automática, ya que depende de la ubicación del lugar donde acudirán los técnicos. El tiempo que demora el sistema en cargar, no agrega valor para la actividad.
8	Verificar disponibilidad del cliente	1	2	3	Se consulta al cliente si la gestión de averías se puede realizar el mismo día que se solicita. El tiempo de espera requerido para que el cliente confirme su disponibilidad, es un tiempo que no agrega valor para la actividad.
9	¿El cliente se encuentra disponible para visita técnica? SI: Pasar a la actividad N°11 NO: Pasar a la actividad N°10	1	1	2	Es la decisión que determinará si la reparación de la avería se realiza el mismo día o se programa la visita para otra fecha según la disponibilidad del cliente. Esta decisión será tomada en base a lo indicado por el cliente, ya que es necesario que este se encuentre presente al momento de reparar la avería reportada.
10	Programar visita técnica según disponibilidad	2	1	3	El tele operador del call center programa la visita técnica para realizar la gestión de averías en base a la disponibilidad indicada por el cliente. El tiempo que tarda el sistema en cargar para poder programar la visita, es un tiempo que no agrega valor para la actividad.
11	Enviar informe de la avería a la contrata	6	3	9	El tele operador del call center envía el informe de la avería por correo a la contrata que realizará la reparación de la misma. El tiempo que tarda en llegar la solicitud al correo del personal de la contrata, es un tiempo que no agrega valor para la actividad.
12	Asignar el caso a operarios	5	4	9	La contrata distribuye el caso a solucionar a sus operarios disponibles. El tiempo que se demora en contactar a los operarios, es un tiempo que no agrega valor para la actividad.
13	Acudir al lugar donde se reportó la avería	38	26	64	En esta actividad los técnicos de la contrata se dirigen al lugar donde se realizará la gestión de la avería reportada. El tiempo que se pierde en el tráfico, en tomar una ruta equivocada, entre otros, se considera tiempo que no agrega valor.

14	Reparar la avería	57	43	100	Los técnicos de la contrata realizan la reparación de la avería que presenta el servicio respectivo. El tiempo que utilizan para descansar o realizar algún tipo de acción que no contribuye con la reparación, es un tiempo que no agrega valor.
15	¿La avería pudo ser reparada? SI: Pasar a la actividad N°21 NO: Pasar a la actividad N°16	1	1	2	En esta decisión, el técnico debe determinar si el servicio se pudo instalar de forma correcta o se requiere comunicar a Telefónica que no se pudo concretar la instalación.
16	Comunicar a Telefónica	2	2	4	El personal técnico de la contrata comunica a Telefónica que la avería no pudo ser reparada. El tiempo en que se demora en contactarse con el personal operativo de Telefónica vía celular (espera), es un tiempo que no agrega valor a la actividad.
17	Analizar las condiciones de la avería	20	15	35	En esta actividad, el personal de operaciones de Telefónica analiza las condiciones de avería, para lo cual revisa el registro de avería, la información proporcionada por el técnico de la contrata y se llama al cliente para corroborar dicha información. El tiempo en que se demora en comunicarse con el cliente, es un tiempo que no agrega valor al análisis.
18	¿La avería puede ser reparada el mismo día? SI: Regresar a la actividad N°14 NO: Pasar a la actividad N°19	1	1	2	Es la decisión que toma el personal de operaciones en la cual determina si la avería puede ser reparada el mismo día o el técnico debe regresar, ya que requiere de herramientas, equipos y otros recursos con los cuales no cuenta en el momento.
19	Registrar informe del incidente	15	14	29	En esta actividad, el personal de operaciones registra el informe del incidente por el cual no se pudo reparar la avería en la primera visita técnica realizada. El tiempo utilizado para realizar acciones que no contribuyen a registrar el informe y el tiempo que demora en cargar el sistema, no agregan valor a la actividad.
20	Reprogramar atención presencial y regresar a la actividad N°11	3	3	6	Se reprograma la gestión de la avería según la disponibilidad del cliente. Para lograr ello se debe volver a comunicar con el cliente. El tiempo que tarda el personal operativo de Telefónica en volver a comunicarse con el cliente, es un tiempo que no agrega valor a la actividad.
21	Comunicar a Telefónica	2	2	4	El personal técnico de la contrata comunica a Telefónica que la gestión de la avería pudo ser culminada exitosamente. El tiempo en que se demora en contactarse con el personal operativo de Telefónica vía celular (espera), es un tiempo que no agrega valor a la actividad.
22	Emitir registro de reparación de la avería	6	3	9	El personal técnico completa de forma escrita el registro de reparación de la avería. El tiempo utilizado para realizar acciones que no contribuyen con la emisión del registro, es un tiempo que no agrega valor.

23	Llamar al cliente	2	2	4	El tele operador del call center se comunica con el cliente para verificar que la gestión de averías se realizó de forma conforme. El tiempo de espera para poder contactarse con el cliente vía telefónica, es un tiempo que no agrega valor.
24	¿La avería fue solucionada conformemente? SI: Pasar a la actividad N°27 NO: Pasar a la actividad N°26	3	2	5	Es la decisión en la cual el tele operador del call center determina si la avería fue reparada correctamente, en base a la información brindada por el cliente. El tiempo que se tarda en comunicarse con el cliente vía telefónica y el tiempo en el cual el cliente habla de un tema que no corresponde a la instalación del servicio, es un tiempo que no agrega valor a la actividad.
25	Comunicarse con la contrata y regresar a la actividad N°13	2	2	4	El tele operador del call center se comunica con la contrata para indicar que la avería que presentaba el servicio no fue reparada conformemente y por ello debe volver a realizarse la reparación de la avería. El tiempo que se tarda en contactarse con la contrata vía telefónica, es el tiempo que no agrega valor para la actividad.
26	Emitir el registro de conformidad	4	2	6	El tele operador del call center emite el registro de conformidad de la gestión de averías realizada. El tiempo que tarda el sistema en cargar, el tiempo en cual el sistema se cuelga y el tiempo utilizado para realizar otro tipo de acciones que no contribuyen a la emisión de registro, equivalen al tiempo que no agrega valor para la actividad.
TOTAL		193	168	361	
%		53%	47%	100%	

Nota. Elaboración Propia

Como se puede observar, el proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet tiene una cantidad significativa de tiempo que no genera valor para el proceso, el cual equivale a un 47% con respecto al tiempo total en el cual se realiza el proceso. Este porcentaje supera al 44% de tiempo que no agregaba valor en el antiguo proceso de instalación, lo cual indica que en el proceso de gestión de averías se están realizando una mayor cantidad de acciones que no contribuyen a reparar la avería que presenta el servicio. Por ello, la mejora de procesos tendrá como principal objetivo disminuir este porcentaje, para poder reducir la demora existente en la gestión de averías de los servicios en estudio.

Identificación de las actividades que no agregan valor

A partir de los tiempos mostrados, se construyó la siguiente tabla que muestra la relación de las actividades del proceso de gestión de averías que tienen un mayor tiempo que no agrega valor, con la finalidad de analizarlas y determinar en qué medida se pueden modificar para reducir los tiempos (SVA).

Tabla 36

Relación de las actividades con mayor tiempo que no agrega valor y que conforman el Proceso de Gestión de Averías de los Servicios de Telefonía Fija e Internet

PROCESO DE GESTIÓN DE AVERÍAS DE LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA FIJA E INTERNET						
N°	Actividad	Tiempo que agrega valor (VA) (min)	Tiempo que no agrega valor (SVA) (min)	Total (min)	Porcentaje de tiempo que no agrega valor con respecto al total (%)	Descripción de la actividad y del tiempo que no agrega valor
1	Realizar llamada	2	9	11	82%	De los 11 minutos que equivalen a la duración total de la actividad, un 82% representa un tiempo que no agrega valor a la misma, el cual equivale a la espera en línea telefónica hasta que el tele operador del call center atiende la llamada. La espera es excesivamente extensa, ya que equivale en promedio a un total de 9 minutos, cuando el cliente se demora tan solo dos minutos en realizar la llamada.
4	Atender llamada	6	10	16	63%	De los 16 minutos utilizados para atender la llamada del cliente, 10 minutos son consumidos en acciones que no agregan valor a la actividad, tales como hablar de temas no relacionados a la avería reportada y la espera usada por el tele operador para verificar la información en el sistema. Asimismo, si el tele operador copio mal los datos brindados por el cliente, tomará un mayor tiempo en validarlos.
6	Emitir el registro de avería	8	16	24	67%	De los 24 minutos utilizados para registrar la solicitud de pedido, aproximadamente el 67% es utilizado en realizar acciones que no generan valor a la actividad. Esto se debe a que el sistema se cuelga o tarda en cargar, el tele operador del callcenter se equivoca al ingresar los datos de la avería reportada, el personal se olvida de colocar un dato que debe completarse para grabar la solicitud, el formato de registro tiene datos innecesarios, entre otros elementos que alargan la espera.

13	Acudir al lugar donde se reportó la avería	38	26	64	41%	Es la actividad que tiene el segundo mayor tiempo que no agrega valor dentro de todo el proceso, donde 26 minutos son consumidos en acciones que no contribuyen a acudir al lugar donde se reportó la avería que se debe reparar. Este tiempo comprende la demora generada por el tráfico, por la salida tardía del equipo de técnicos, por distracciones del conductor, por tomar rutas equivocadas, por sufrir algún tipo de accidente vehicular, por tomar paradas innecesarias que en conjunto alargan el tiempo real requerido para llegar al hogar del cliente.
14	Reparar la avería	57	43	100	43%	Es la actividad que tiene el mayor tiempo que no agrega valor dentro de todo el proceso, donde 43 minutos de un total de 100 minutos son utilizados para realizar actividades que no contribuyen a reparar la avería reportada. Esto implica tomar descansos innecesarios, realizar otro tipo de acciones tales como hablar por teléfono que no aportan a la reparación de la avería, buscar herramientas y materiales en un área de trabajo desordenada, consultar a la contrata sobre la avería cuando el técnico ya debería estar capacitado y entrenado para repararla por sus propios medios, entre otras.
17	Analizar las condiciones de la avería	20	15	35	43%	Es una actividad que dura aproximadamente 20 minutos, de los cuales el 43% es utilizado para realizar acciones que no agregan valor al análisis de las condiciones de la avería. Si bien esta actividad requiere un mayor tiempo a comparación a la actividad de analizar las condiciones de la instalación vista en el proceso anterior, aproximadamente 15 minutos son utilizados en recopilar la información necesaria para el análisis del registro de avería, de la información proporcionada por el técnico que intento reparar la avería y por el cliente. Esta información ya debería estar disponible, ya que se pierde tiempo en recopilarla para poder hacer el análisis. Asimismo la información suele ser incompleta, lo cual dificulta y aumenta el tiempo utilizado para la actividad.
19	Registrar informe del incidente	15	14	29	48%	Es una actividad en la cual casi la mitad del tiempo utilizado (48%) es un tiempo que no agrega valor al proceso. Esto se debe a que el personal operativo no tiene un formato de registro de informe del incidente, por lo cual se pierde tiempo en dar forma a la información recopilada en el análisis de condiciones de la avería.

Nota. Elaboración Propia

Al igual que en el proceso anterior, luego de haber identificado las actividades que tienen los tiempos más altos que no agregan valor a la reparación de los servicios, se procede a iniciar la mejora del proceso de gestión de averías, lo cual implica modificar las actividades identificadas.

Mejora de los procesos con actividades clave

En este punto, se utilizan las mismas preguntas formuladas en la mejora del proceso anterior, para poder enfocar los cambios a realizar en el proceso en función a las expectativas del cliente y a la reducción de costos, tiempos y errores.

¿Cómo podemos exceder las expectativas de nuestros clientes?

Las expectativas pueden ser excedidas reparando de forma rápida las averías reportadas en los servicios de Telefonía Fija e Internet, lo cual requiere disminuir los tiempos de espera requeridos para atender al cliente, el tiempo utilizado para registrar la avería, el tiempo en el cual los técnicos arriban al lugar donde se reportó la avería y reparan la avería, así como el tiempo utilizado para analizar las condiciones de la avería y registrar el informe en caso no se pueda realizar la reparación durante la primera visita técnica. A su vez, la reparación debe ser realizada de tal forma que asegure que la avería no vuelva a reincidir y que no ocurra ninguna otra avería en el servicio a corto plazo.

¿Cómo podemos reducir costos? ¿Podemos eliminar pasos o reducir recursos?

Se pueden reducir costos disponiendo únicamente de los materiales, herramientas y personal necesarios para reparar las averías reportadas en los servicios de telefonía fija e internet. Para poder lograr ello, se debe contar con un historial de las averías reparadas y detectar las averías más comunes y recurrentes, para poder determinar que recursos se deben utilizar en cada caso. De esta manera, se podrá preparar los recursos necesarios y se evitará tener materiales, herramientas y personal innecesario, los cuales no solo generan una demora en el proceso, sino que también significa un costo adicional para la empresa.

¿Cómo podemos reducir tiempos?

Mejorando las 7 actividades con mayor tiempo que no agrega valor al proceso, las cuales han sido identificadas anteriormente. Dentro de cada una de las actividades correspondientes, se debe identificar y modificar toda tarea que no agregue valor a la salida del proceso, es decir a la

avería reparada. Esto implica evitar recopilar y registrar datos innecesarios, evitar tener tiempos de espera excesivos e innecesarios, tener formatos preestablecidos que faciliten la emisión del registro de avería, del informe del incidente, del registro de la reparación y el registro de conformidad, controlar los tiempos de reparación utilizados por los técnicos mediante indicadores de gestión, entre otras acciones que permitirán acortar el tiempo total utilizado para la gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet.

¿Cómo podemos reducir errores?

Capacitar a los técnicos, personal operativo y teleoperadores, con la finalidad de reforzar los conocimientos necesarios para la correcta ejecución de las actividades dentro del proceso. Asimismo, los técnicos deben tener a disposición todas las herramientas, materiales y demás recursos necesarios para reparar la avería específica que figura en el registro realizado por el teleoperador, ya que en caso contrario el técnico utilizará materiales o herramientas sustitutas no adecuados para la avería detectada, aumentando la posibilidad que no sea reparada conformemente y vuelva a reincidir en un corto plazo. Como punto adicional, se debe simplificar y estandarizar los formatos de registro de avería, registro de reparación de la avería e informe del incidente, para poder obtener únicamente los datos necesarios.

A través de las respuestas realizadas, se enlista una serie de propuestas de mejora a ejecutar en las actividades que presentan los mayores tiempos que no generan valor para el proceso de gestión de averías, los cuales se visualizan a continuación.

Tabla 37

Listado de propuestas a realizar para mejorar el proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet

PROCESO DE GESTIÓN DE AVERÍAS DE LOS SERVICIOS DE TELEFONIA FIJA E INTERNET		
N°	Actividad	Propuesta de mejora
1	Realizar llamada	Como propuesta de mejora se plantea habilitar un anexo telefónico específico para la atención de averías reportadas en los servicios de telefonía fija e internet, ya que actualmente en el mismo canal de atención (102) se atienden las averías de todos los servicios de la empresa. Las averías de telefonía fija e internet pueden seguir siendo atendidos mediante el anexo 102, mientras que las averías de telefonía móvil podrían ser atendidas en un anexo aparte, para disminuir el flujo de llamadas ingresantes y poder atender al cliente de forma más rápida.
4	Atender llamada	Como propuesta de mejora se propone elaborar un protocolo de atención que emplearán los teleoperadores para atender al cliente. En este protocolo se incluirá una serie de preguntas a realizar para identificar rápidamente la principal avería.
6	Emitir el registro de avería	Se debe simplificar el formato actual de solicitud de pedido y solo incluir datos básicos como nombre, documento nacional de identidad (DNI) y dirección donde se reparará la avería. De esta manera, se podrá registrar la solicitud de forma más rápida y certera. Asimismo, se elaborará una base de datos integrada con el historial de reparaciones, que permitirá facilitar el registro de la avería y colocar los recursos necesarios para repararla.
12	Acudir al lugar donde se reportó la avería	Se debe tener un registro de las direcciones de los clientes más recurrentes, donde se indique también la ruta más adecuada que les permita a los técnicos llegar a tiempo a reparar la avería. Tener la ruta preseleccionada antes de partir, ahorrará tiempo en el viaje y disminuirá el tiempo perdido en tomar una ruta equivocada.
13	Reparar la avería	Como propuesta de mejora, los técnicos deben tener todo el material y las herramientas necesarias para reparar la avería. Para lograr ello, deben revisar el registro de la avería antes de dirigirse al lugar donde esta ha sido reportada, para saber de qué tipo de avería se trata y que recursos se necesitan para repararla. Adicionalmente, los técnicos se podrán tomar un descanso fijo establecido de 10 minutos a la mitad de la reparación, con la finalidad que el resto del tiempo sea utilizado únicamente para la reparación.

16	Analizar las condiciones de la avería	El personal de operaciones debe recibir la información del registro de la avería cuando el teleoperador la digita en el sistema, de forma automática vía correo. A su vez, debe preguntar al técnico durante la actividad anterior, los motivos por los cuales no se pudo reparar la avería. Si bien es un análisis más complejo que el de instalación, ya que pueden ocurrir diversos tipos de avería, el tiempo que no agrega valor al proceso disminuirá, ya que no se perderá tiempo al buscar información. Solo se debe corroborar la información brindada por el técnico llamando al cliente.
18	Registrar informe del incidente	Como propuesta de mejora, se debe elaborar un formato de registro estándar que le permita al personal operativo ingresar de forma más rápida la información del incidente, lo cual implica los motivos por los cuales no se pudo reparar la avería durante la primera visita técnica realizada.

Nota. Elaboración Propia

Al igual que en el proceso anterior las propuestas de mejora consisten en modificar formatos de registro, incorporar el uso de bases de datos y realizar cambios en los procedimientos para poder reducir el tiempo que no agrega valor del proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet. A partir de ello, se procede a diseñar cada una de las propuestas en mención.

Protocolo de gestión de averías

Consiste en elaborar un protocolo que permita a los teleoperadores del call center atender de forma más rápida a los clientes que llaman a reportar una avería al 102, con un conjunto de preguntas y respuestas que permitirán obtener información de la avería de forma más directa para poder proceder a emitir el registro de la avería. A continuación, se muestra el protocolo de gestión de averías a utilizar para atender a los clientes vía telefónica.

PROTOCOLO DE ATENCIÓN DE AVERÍAS

SALUDO Y VALIDACION DE DATOS

Buenos (días, tardes, noches), bienvenido a movistar, ¿Podría brindarme sus nombres completos, DNI, fecha y lugar de nacimiento?

RESPUESTA

Señor (a) (primer nombre y apellido del cliente), ¿En que podemos ayudarle?

RESPUESTA

¿Podría describirme la avería que presenta su servicio de internet y/o telefonía fija?

RESPUESTA

Correcto, permítame un momento para verificar la información en el sistema. Permanezca en línea y no corte porfavor.

RESPUESTA (en caso no sea una avería real que requiera atención presencial)

Gracias por la espera y disculpa la demora, hemos verificado en el sistema y la avería se puede solucionar realizando lo siguiente (indicar al cliente la solución). (Pasar al cierre).

RESPUESTA (en caso sea una avería real que requiera atención presencial)

Gracias por la espera y disculpa la demora, hemos verificado en el sistema y la avería que reporta se debe tratar presencialmente por personal técnico. Estamos procediendo a registrar y derivar el caso. ¿El personal técnico podría visitarlo el día de hoy para atender la avería?

RESPUESTA (en caso el cliente no pueda ser atendido el mismo día)

Correcto estimado cliente, en todo caso ¿Que día podría estar disponible para atender la avería presencialmente?

RESPUESTA (en caso el cliente no pueda ser atendido el mismo día)

Estamos procediendo a registrar y notificar al personal técnico para la atención de la avería el día (fecha indicada por el cliente). (Pasar al cierre).

RESPUESTA (en caso el cliente pueda ser atendido el mismo día)

Correcto estimado cliente, estamos procediendo a registrar y notificar al personal técnico correspondiente para la atención de la avería el día de hoy a las (hora indicada por el cliente). Realizaremos el seguimiento al caso para asegurar la reparación de la avería por parte del personal técnico. (Pasar al cierre).

CIERRE

Cualquier consulta adicional que tenga, no dude en llamarnos para poder absolverla.

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos por llamar a movistar. Que tenga un muy buen día.

APROBACIÓN DEL PROTOCOLO:

ELABORADO POR

NOMBRE:

DNI:

REVISADO Y APROBADO POR

NOMBRE:

DNI:

Figura 76. Protocolo gestión de averías

Fuente: Elaboración Propia

Registro de solicitud de reparación (registro de avería)

Se elaborará un registro que permita reducir el tiempo requerido para colocar los datos del cliente en el sistema, al incluir únicamente los datos necesarios para realizar la reparación correspondiente. De esta manera, ya no se empleará tiempo en registrar datos irrelevantes y a su vez disminuirá la probabilidad de registrar un dato erróneo. A continuación, se muestra el registro a utilizar.

REGISTRO DE SOLICITUD DE REPARACIÓN			
N° SOLICITUD <input type="text"/>		FECHA <input type="text"/>	
DATOS PERSONALES DEL CLIENTE:			
NOMBRES <input type="text"/>		APELLIDOS <input type="text"/>	
TIPO DE DOC <input type="text"/>	N° DOCUMENTO <input type="text"/>	FECHA DE NACIMIENTO <input type="text"/>	
DEPARTAMENTO <input type="text"/>	CIUDAD <input type="text"/>	DISTRITO <input type="text"/>	
DIRECCIÓN <input type="text"/>			
CELULAR DE REFERENCIA <input type="text"/>		CORREO ELECTRÓNICO <input type="text"/>	
SERVICIO A REPARAR:			
MARQUE CON "X" EL SERVICIO EN EL QUE SE REPORTA LA AVERÍA			
☐ TELEFONÍA FIJA		☐ INTERNET	
APROBACIÓN DE LA SOLICITUD:			
<hr/>		<hr/>	
TELEFÓNICA DEL PERÚ		CLIENTE	
NOMBRE:		<input type="text"/>	
DNI:		<input type="text"/>	

Figura 77. Registro de solicitud de reparación de los servicios de telefonía fija e internet

Fuente: Elaboración Propia

Base de datos integrada con el historial de reparaciones

Con la finalidad de continuar reduciendo el tiempo que no agrega valor a la actividad denominada como emitir el registro de avería, se procede a crear una base de datos integrada con el historial de reparaciones que permitirá agilizar el registro de la avería, ya que mostrará el dato de la observación anotada por el técnico en la última reparación realizada. De esta manera, el teleoperador registrará la avería de forma más rápida y asimismo los técnicos al recibir el registro de avería, sabrán de antemano que herramientas y materiales deben utilizar para repararla. A continuación, se muestra la base de datos.

BASE DE DATOS INTEGRADA - HISTORIAL DE REPARACIONES

Servicio	Teléfono	Distrito	Dirección	Contrata	Técnico	Código de avería	Fecha de registro	Hora de registro	Tiempo de reparación	Observaciones
SPEEDY	2215949	SANTIAGO DE SURCO	AV EL CARMEN 596 - SAN ROQUE	DOMINION	DD0432	37202929	01/30/2016	12:06	22.5333	SE CAMBIA SPLITER + CONECTORES ATDE TITULAR SER OK
SPEEDY	2216018	LIMA	CL VILLARAN ACISCLO 381 507	COBRA	AB6985	37093595	01/24/2016	20:39	63.0333	SE CAMBIA CONECTOR INTERNO FFTT MISMAS REF:3300369
SPEEDY	2232578	COMAS	CL MACHUPICCHU 186 LL 14 CO PABLO VI	CALATEL	CA2324	36702341	01/05/2016	21:40	21.4333	SE PROGRAMA DOCSIS
BASICA	2232843	LA VICTORIA	PR ANDAHUAYLAS 628 7	COBRA	AB6988	36989883	01/19/2016	12:44	29.3667	SE PROGRAMA DECO REF:4313505
SPEEDY	2240316	LA MOLINA	CL JACARANDA 0 HZ UR CAMACHO	LARI	LA4688	37158805	01/28/2016	13:42	21.3667	SE CAMBIA MODEM AVERIADO
BASICA	2242550	MIRAFLORES	CL ROMA 481 201 UR UR JOSE BALTA	ITETE	CA2844	37181894	01/29/2016	13:31	24.1	SEÑAL OK
SPEEDY	2244179	ATE	AV INDUSTRIAL 103 1 UR SAN ANDRES	LARI	LA9999	37153376	01/28/2016	08:51	8.7167	SE CAMBIA CONECTOR INTERNO / LLANTO
SPEEDY	2245217	CHORRILLOS	AL LOS CEDROS 160 102 UR LOS CEDROS DE VILLA	ITETE	CA2936	36912600	01/16/2016	18:07	20.5833	SE CAMBIA CONECTOR AVERIADO
BASICA	2245766	BELLAVISTA(CALLAO)	AL O K3 4 UR CIUDAD DEL PESCADOR	COBRA	AB6987	36882021	01/14/2016	19:47	20.8833	SE PROGRAMA DEC. DIG. OK. REF:4985148 OK.
BASICA	2246339	PUEBLO LIBRE	AV CORNEJO, MARIANO 1662	COBRA	AB4099	36766563	01/09/2016	16:25	1.7167	SE CONFIGURA MODEM FFTT: 06 01 B06 RF: 3377188
BASICA	2247057	PUEBLO LIBRE	AV CORNEJO, MARIANO 1662	COBRA	AB2644	37218345	01/31/2016	11:08	6.7833	REF. 99323659 NO SE LOGRA UBICACION DEL CLIENTE SE LLAMA Y SE VISITA REITERADAS
BASICA	2247926	CHORRILLOS	CL LOS MAESTROS 133 UR MATELLINI	ITETE	CA2851	36756461	01/08/2016	19:56	117.6333	SEÑAL OPERATIVA
BASICA	2250102	CHORRILLOS	CL LOS MAESTROS 133 UR MATELLINI	ITETE	CA2764	37090808	01/24/2016	16:20	17.5667	ABONADO AUSENTE CASA DE 02 PISOS AMARILLO
SPEEDY	2250172	LA MOLINA	CL EL CORTUJO 130 UR LA ENSENADA	LARI	LA2498	37057718	01/22/2016	12:25	4.3333	AB RECLAMA POR SU SERVICIO DE LINEA BASICA ATT TT DNI 06149759
BASICA	2251610	LA VICTORIA	JR PARINACOHAS 1994 2 UR UR BALCONCILLO	COBRA	AB6980	37069473	01/22/2016	21:23	69.3	REF>4726189/SE CONFIGURA MODEM POR GESTION/FFTAP>OK SERVIIVO OK
SPEEDY	2258081	LA VICTORIA	CL CARLOS VILLARAN 659 UR SANTA CATALINA	COBRA	AB2633	36747546	01/08/2016	12:21	23.9167	REF/991192136 - SE CAMBIA CABLESDO EXTERNO 35 MSJ 2 CONE
BASICA	2259376	MIRAFLORES	CL JORGE VANDERGHEN 120 101 UR S/N	COBRA	AB2612	36915494	01/16/2016	16:54	17.65	SE CONFIGURA MODEM NREF 2212195 TAP 0704 BORNE 3
SPEEDY	2261558	ATE	O C 11B AS EX FUND0 ZAVAleta	LARI	LA3129	37072790	01/23/2016	09:09	4.0667	SE RETIRA FILTRO EN TAP
BASICA	2261673	SANTIAGO DE SURCO	CL EL ALISO 163 UR POLO HUNT-MONTER.CHICO	LARI	LA1175	36859700	01/13/2016	18:40	24.45	SE CAMBIA DECO HD
SPEEDY	2261756	SANTIAGO DE SURCO	CL FRANCISCO DE CUELLAR 328 UR MONTE RRICO	LARI	LA1184	37183800	01/29/2016	15:29	3.6	REPETIDOR AVERIADO PROPIEDAD DEL CLIENTE
SPEEDY	2265039	LIMA	AV SARRIA ARZUBIAGA, VICTOR 1140 A UR ELIO	COBRA	AB2332	36686975	01/05/2016	09:49	24.4167	REF 949125802 SE CMBOI CBLE EXT 30 MT 3 CONT 1 DVI AB CONF
BASICA	2267116	SAN BORJA	AV BOULEVAR 784 4 401 - -	COBRA	AB6679	37095649	01/25/2016	09:16	8.8167	SE CAMBIA CABLE INTERNO AT NANCY ALCANTARA DNI 07900643 REF 2241927
SPEEDY	2267727	SAN BORJA	AV SAN LUIS 1907 11	COBRA	AB6679	36933419	01/18/2016	12:27	2.25	SE CORRIGE EN INTERNA / 07 01 B05 RF: 3464972
BASICA	2307061	LA MOLINA	CL S/N O 3 301 B 4 CV AGRICOLA APROVISA	LARI	LA4664	37179196	01/29/2016	11:07	2.7833	SE CONFIGURA WIFI
BASICA	2307397	LIMA	CL FERNANDEZ QUIROZ 2805 UR ELIO	COBRA	AB2460	36857581	01/13/2016	16:53	23.9167	REF - 5644827 SE CAMB CONECTOR FFTT 07 TAP0202 BR04
BASICA	2307625	CHORRILLOS	CL LOS COCOTEROS 0 C-6 - VILLA CHORRILLOS	ITETE	CA0928	37199387	01/30/2016	09:01	8.9167	AUSENTE
SPEEDY	2307797	SAN MIGUEL	CL MORALES ROSALIA 161 2 UR UR PANDO ET.2	COBRA	AB5407	36643054	01/03/2016	11:45	2.8667	SE CAMBIO CABLE EXTERNO SEÑAL OK T1905 B6 SPLITER TEF 5383216
BASICA	2311802	MIRAFLORES	AV GRAU 454 202	ITETE	CA2788	37125765	01/26/2016	15:22	23.6333	EDI. 8 PISOS COLOR BEIGE CON LADRILLO
BASICA	2312125	SAN BORJA	CL MONGE 147 102 UR UR SAN BORJA	COBRA	AB6551	37132476	01/26/2016	20:46	39.2667	REF 4901906 SE CAMB MODEM E/ECODEC475DCEC 5/0071CC8BC435
BASICA	2315256	SAN BORJA	CL TIZIANO 297 202	COBRA	AB6679	36908246	01/16/2016	08:50	3.9833	SE CONFIGURA MODEM AT MIGUEL RAMOS /09999807 / REF 998446888SV OK
SPEEDY	2340316	SANTIAGO DE SURCO	CL LAS CANTUTAS 103 502 UR CASUARINAS SUR	DOMINION	DD2143	37038568	01/21/2016	15:00	22.6	SE CONFIGURA WIFI ATDE TITULAR 07276760
BASICA	2343109	SAN ISIDRO	CL 32 296 2 201 UR CORPAC	COBRA	AB6679	37153562	01/28/2016	09:05	7.4333	REF2245217 SE DESBLOQUEA DECO SERV OK AT TT
SPEEDY	2348343	MIRAFLORES	MA ARMENDARIZ 111 601 UR	ITETE	CA2936	36992776	01/19/2016	14:18	23.5333	SE DEJA SEÑAL OPERATIVO
BASICA	2401878	MIRAFLORES	MA ARMENDARIZ 111 601 UR	ITETE	CA2844	37094824	01/25/2016	08:06	9.3667	SE CAMBIO CONECTORES
BASICA	2410363	JESUS MARIA	CL S/N O 818 RS SAN FELIPE	COBRA	AB3423	36890436	01/15/2016	08:41	25.3333	REF-REF-991200320/E PROGRAMA TV SONY FFTAP>OK SERIVIVIO OK
SPEEDY	2411015	SANTIAGO	PJ BELLAVISTA 492	DOMINION	DD2163	37154498	01/28/2016	09:51	7.75	SE PROGRAMA DOCSIS
BASICA	2415368	SANTIAGO DE SURCO	CL CAÑON DEL PATO 334 101 UR UR RESIDENCIAL HIGUER	DOMINION	DD1505	36770600	01/09/2016	19:42	15.2	SE CAMBIA MODEM SERIE ING: C48B8FF13F7 SALE:1759 ATDE TITULAR DNI 06643663
SPEEDY	2416215	SURQUILLO	CL NEYRA, JOSE 283	DOMINION	DD1333	37118307	01/26/2016	09:13	8.4667	ABONADO AUSENTE REWF NO CONTESTA
SPEEDY	2421332	SURQUILLO	CL NEYRA, JOSE 283	DOMINION	DD2143	37143481	01/27/2016	15:19	22.3667	SE CAMBIA SPLITER EN TAP / BORNE 07 ATDE ENG PELESILA ZABAN 44852818
SPEEDY	2425233	CAYMA	ND. 0 L2 - QUINTA SAMAY	DOMINION	DD1991	37065433	01/22/2016	18:48	118.5	AT TITULAR SERV OK
BASICA	2425730	CHORRILLOS	JR CARLOS MELLET 711 UR ROSARIO DE VILLA	ITETE	CA3454	37101386	01/25/2016	13:48	24	SE DEJA SEÑAL OPERATIVO
BASICA	2426074	LA MOLINA	AV LOS CONSTRUCTORES 756 201 - -	LARI	LA1328	37155024	01/28/2016	10:19	5.3833	DESEA VICITA PARA EL DIA LUNES
BASICA	2427801	SAN BORJA	AV DEL PARQUE NORTE 1160 401 B7 -	COBRA	AB6978	36655426	01/04/2016	15:46	19.2833	RF 2232323 SE ARREGLA CONEXIONES INTERNA CONFORME OK FFTT MSISM A
SPEEDY	2428331	MIRAFLORES	AV PARDO, JOSE 916 1101 - -	ITETE	CA2952	36823890	01/12/2016	10:04	23.2667	SE DEJA SEÑAL OK
SPEEDY	2428584	LA MOLINA	JR MICHIGAN 591 1 E UR RINCONADA DEL LAGO ET I	LARI	LA2492	36992145	01/19/2016	13:47	3.4167	SE INSTALA CORRECTAMENTE DECO HD
BASICA	2429151	ATE	CL S/N O 2 E 16 AS SAN PEDRO	LARI	LA4664	37085850	01/23/2016	23:18	12.3	SE CONFIGURA DECO DIG
SPEEDY	2433765	LOS OLIVOS	CL LOS SAIROS 0 3 A 3 UR ANGELICA GAMARRA	CALATEL	CA2975	36730297	01/07/2016	13:10	22.25	SERIE QUE ENTRA C48B8FFFEA2 SERIQ QUE SALE 2C337AF71F93 /SE CAMBIA SPLITER
SPEEDY	2439004	PUEBLO LIBRE	AV PASO DE LOS ANDES 693 1504 UR ISLA VERDE	COBRA	AB6985	37082365	01/23/2016	18:26	145.2167	SE RECONECTA EN TAP 1601 BORN 1
SPEEDY	2440010	SANTIAGO DE SURCO	CL MONTE FLOR 290 102 UR CHACARILLA DEL ESTANQUE	LARI	LA5946	36978415	01/19/2016	09:44	8.4	SE CAMBIA CONECTOR RGG EN TAP + CAMBIO DE MODEM
BASICA	2444034	MIRAFLORES	CL ATAHUALPA 210 2 203 A - CERCADO DE MIRAFLORES	ITETE	CA2952	36625233	01/01/2016	12:05	23.8667	SE DEJA SEÑAL OPERATIVO
BASICA	2470004	SANTIAGO DE SURCO	CL PINOS DEL VALLE 170 1 101 UR RESIDENCIAL HIGUER	DOMINION	DD1505	36764110	01/09/2016	13:39	22.8333	SE CAMBIA MODEM SERIE ING: ECODEC475B9C6 SALE:FA79 SER OK
BASICA	2470025	SANTIAGO DE SURCO	CL LAS PALMAS 162 UR MONTE RRICO	LARI	LA4565	36702082	01/05/2016	21:16	18.85	SE RECONECTA AMPLIFICADOR
BASICA	2470025	SANTIAGO DE SURCO	CL LAS PALMAS 162 UR MONTE RRICO	LARI	LA1412	36933743	01/18/2016	12:48	5.0833	SE RESETEA Y CONFIGURA MODEM
SPEEDY	2474985	RIMAC	CL ANTON SANCHEZ 337 UR EL MANZANO	CALATEL	LA9999	36989900	01/19/2016	12:44	30.4833	CLIENTE AUSENTE

Figura 78. Base de datos integrada con el registro de averías

Fuente: Elaboración propia

Registro de rutas óptimas

Consiste en desarrollar un registro que indique cual es la ruta más óptima, mediante la cual se llega más rápido, para trasladarse de un determinado punto de partida al lugar donde se reparará la avería reportada. Se utilizará el mismo registro desarrollado en la mejora del proceso anterior, ya que consiste en colocar una ruta específica compuesta de calles que permitan acudir de forma más rápida al lugar destino, según el distrito y la urbanización correspondiente. Son los mismos datos que se requieren para el registro de rutas óptimas del proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet.

Registro informe del incidente

Es el registro que se utilizará en caso la reparación no se haya podido culminar durante la primera visita técnica realizada por los técnicos y que define los principales motivos por los cuales no se pudo realizar. Al tener un formato de registro, el personal de operaciones requerirá de un menor tiempo para registrar en el sistema el incidente respectivo, ya que cuenta con una serie de datos específicos que podrá llenar de forma rápida y precisa. Se utilizará el mismo registro que se desarrolló en la mejora del proceso anterior.

Cambios en el procedimiento:

Para la mejora de las actividades de reparar la avería y de analizar las condiciones de la avería, se han propuesto cambios en el procedimiento que permitirán disminuir los tiempos que no agregan valor en ambas actividades. En la primera actividad en mención, se establecerá un descanso fijo de 10 minutos durante la reparación, se indicará que los técnicos deberán revisar el registro de la avería a partir de que la contrata les asigna el caso y a partir de ello deberán tener todo el material y herramientas necesarias 5 minutos antes de acudir al lugar donde se reparará la avería. Revisar el caso de la avería a tratar con anticipación, permite también que el técnico sepa cómo debe actuar ante ella, disminuyendo el tiempo necesario para repararla. En la segunda actividad, el personal de operaciones encargado de efectuar los análisis de las condiciones de la avería cuando el técnico no ha podido repararla, deberá recibir vía correo el registro de la avería, de forma automática luego que el teleoperador la registra. Asimismo, deberá solicitar toda la información necesaria al técnico para realizar el análisis. Estos cambios

serán establecidos en las SOP que se serán utilizadas para la documentación de los nuevos procesos en la última fase del ciclo PDCA, denominada como ACT.

Antes de aplicar las propuestas de mejora en el proceso, se deben tomar las implicancias de los cambios a realizar en la empresa, las cuales se visualizan a continuación.

Tabla 38

Relación de las implicancias de la mejora potencial del proceso de gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet

PROCESO DE GESTIÓN DE AVERÍAS DE LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA FIJA E INTERNET	
Elementos organizacionales	Descripción
Aspecto organizacional	El nuevo proceso implica un cambio en la organización, ya que el personal operativo deberá cambiar la forma en la cual realizan las actividades del proceso de gestión de averías identificadas anteriormente, colaborando con el personal técnico de la contrata y el teleoperador del call center. En consecuencia, podría darse una resistencia al cambio por parte del personal, ya que está acostumbrado a realizar el proceso de la forma antigua. Se debe demostrar, a través de la obtención de resultados positivos mediante el nuevo proceso, que el nuevo proceso está diseñado para mejorar la gestión de las averías y poder disminuir el porcentaje de averías reiteradas.
Estructura	La estructura del proceso no cambia, ya que se utilizará al mismo personal operativo, teleoperadores y técnicos, en el nuevo proceso. Debido a ello, no existe la necesidad de crear nuevos departamentos ni cargos.
Empleados	Se debe comunicar y capacitar a todo el personal propio y tercerizado que participa en la gestión de averías sobre el nuevo proceso, cuyos cambios se han realizado en las 7 actividades que generaban los mayores tiempos que no agregan valor al proceso antiguo. Esto implica mostrar los nuevos formatos de registro de averías y reparación, e indicar las nuevas acciones a realizar en el proceso. En caso contrario, el personal no entenderá las razones por las cuales se efectuaron los cambios ni en qué consisten.
Clientes	Los cambios a realizar en el proceso consisten en nuevos formatos de registro y en modificar actividades en las cuales el cliente no participa de forma directa. Por lo tanto, el cliente solo percibirá que la demora para realizar la reparación de avería ha disminuido y que la calidad del servicio ha mejorado, lo cual implica que la avería no reincida a corto plazo. No es necesario notificarle sobre los cambios a realizar en el proceso.
Sistemas	No se requiere una nueva infraestructura de sistemas para efectuar los cambios en el proceso. Los formatos se pueden crear en el mismo programa que utiliza la empresa (ATIS) o utilizar Microsoft Excel.

Nota. Elaboración Propia

Luego de haber tomado las consideraciones correspondientes, se procede a diseñar el nuevo diagrama de flujo que contiene los cambios realizados mediante la mejora de procesos. A continuación, se observa el diagrama de flujo del nuevo proceso de gestión de averías.

Figura 79. Diagrama de flujo del nuevo proceso de gestión de averías de los Servicios de Telefonía Fija e Internet

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar, el diagrama de flujo del nuevo proceso sigue teniendo la misma estructura que el proceso anterior, debido a que permanece la misma secuencia de actividades que conforman la gestión de averías. Sin embargo, el proceso si ha sido afectado por una serie de cambios comprendidos dentro de las actividades marcadas en color rojo en la figura anterior, las cuales son las 6 actividades identificadas con mayor tiempo que no agrega valor. Las propuestas de mejora planteadas anteriormente conforman los cambios que se deben realizar e igual que en el proceso anterior corresponden a una mejora en vez de un rediseño o una reingeniería, ya que no implican un cambio radical que requiera reestructurar todo el proceso.

Documentación del nuevo proceso

El nuevo proceso de Gestión de Averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet será documentado mediante la herramienta SOP (Standard Operating Procedure). Este paso se realizará al momento de efectuar la última etapa de la metodología PDCA denominada como Act, ya que previamente se debe verificar si el nuevo proceso realmente disminuye la demora excesiva en la gestión de averías de los servicios en estudio.

Estandarización del nuevo proceso

Al igual que la documentación del nuevo proceso de Gestión de Averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet, la estandarización se realizará al momento de efectuar la última etapa de la metodología PDCA.

3.2.3. Pronóstico de la cantidad requerida de técnicos

Un pronóstico de demanda es la estimación o previsión de la demanda de un producto (bien o servicio) durante determinado período futuro. En este caso, se tomarán datos históricos de la empresa con la finalidad de tener una estimación de las instalaciones y averías que se generarán en los próximos meses para, en base a ello, prever la cantidad de técnicos que se requerirán a fin de atenderlas en su totalidad y así reducir la demora excesiva que se produce en los tiempos de instalación y gestión de averías. Lograr tener un pronóstico con mayor exactitud es fundamental ya que de este dependen muchas decisiones futuras de la planeación de la compañía.

3.2.3.1. Pronóstico de instalaciones de telefonía fija

Recopilación de información histórica

El primer paso para realizar un adecuado pronóstico del futuro es contar con información acerca de los datos reales del pasado. Debido a ello, a continuación, se presentan los datos de las instalaciones realizadas para el servicio de telefonía fija clasificadas por tipo de cliente.

Tabla 39

Cantidad de instalaciones de telefonía fija realizadas entre Enero 2017 y Junio 2018

MES	INSTALACIONES DE TELEFONÍA FIJA - TOTAL	INSTALACIONES DE TELEFONÍA FIJA - EMPRESAS	INSTALACIONES DE TELEFONÍA FIJA - PERSONAS
Ene-17	48,140	4,341	43,800
Feb-17	39,514	5,432	34,082
Mar-17	42,705	5,551	37,154
Abr-17	46,986	5,717	41,269
May-17	45,922	6,007	39,915
Jun-17	38,855	5,052	33,803
Jul-17	40,516	5,213	35,302
Ago-17	36,681	4,247	32,434
Set-17	35,196	7,727	27,469
Oct-17	45,580	6,206	39,374
Nov-17	34,046	5,792	28,255
Dic-17	35,244	5,752	29,492
Ene-18	40,154	7,883	32,271
Feb-18	45,536	8,473	37,063
Mar-18	53,788	9,877	43,910
Abr-18	48,858	9,014	39,844
May-18	45,640	8,475	37,165
Jun-18	45,138	8,399	36,739
	768,499	119,159	649,340

Nota. Elaboración propia

Selección del pronóstico más adecuado

Una vez que ya se cuenta con los datos históricos de las instalaciones de telefonía fija del año 2017 y el primer semestre 2018, se procederá a evaluar distintos métodos de pronóstico para identificar aquel que presente un mayor grado de ajuste a la realidad.

Los métodos con los cuales se realizarán los pronósticos son:

- Promedio Móvil Simple
- Promedio Móvil Ponderado
- Suavización Exponencial

- Regresión Lineal
- Regresión Exponencial

Dichos pronósticos, así como sus resultados, se muestran en los Anexos 13, 14, 15, 16 y 17.

A continuación, se presenta una comparación entre los resultados obtenidos.

Tabla 40

Cuadro comparativo de los resultados de los modelos de pronóstico para las instalaciones de telefonía fija

	Promedio Movil Simple (n=2)	Promedio Movil Simple (n=4)	Promedio Movil Ponderado (n=2)	Promedio Movil Ponderado (n=4)	Suavización Exponencial ($\alpha=0.1$)	Suavización Exponencial ($\alpha=0.5$)	Suavización Exponencial ($\alpha=0.9$)	Regresión Lineal	Regresión Exponencial
DAM	5,028	5,110	4,753	4,726	7,776	5,278	4,620	4,710	4,689
EMC	34,713,434	37,237,947	32,525,067	32,075,443	88,751,822	37,285,826	32,580,979	34,609,176	33,840,174
PEMA	0.12	0.12	0.11	0.11	0.20	0.13	0.11	0.12	0.12
PME	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.16	-0.03	-0.01	-0.08	-0.07
SR	-0.08	1.26	-0.17	0.37	-10.67	-1.87	-0.62	-7.24	-6.70

Nota. Elaboración propia

El método con una menor desviación absoluta media (DAM) es el de suavización exponencial ($\alpha=0.9$), por lo que se realizará el pronóstico de las instalaciones de telefonía fija para los próximos 6 meses con dicho método.

Planteamiento del modelo de pronóstico

Tabla 41

Modelo de pronóstico óptimo para las instalaciones de telefonía fija

Suavización Exponencial ($\alpha=0.9$)

Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Jun-18	45,138	46,002					
Jul-18	46,002	45,224	778	778	605,027	0.02	0.02
Ago-18	45,224	45,924	-700	700	490,072	0.02	-0.02
Set-18	45,924	45,294	630	630	396,958	0.01	0.01
Oct-18	45,294	45,861	-567	567	321,536	0.01	-0.01
Nov-18	45,861	45,351	510	510	260,444	0.01	0.01
Dic-18	45,351	45,810	-459	459	210,960	0.01	-0.01
Suma			192	3,645	2,284,998	0	0

Nota. Elaboración propia

Realización del pronóstico para el próximo semestre

En base al modelo de pronóstico elegido anteriormente, se procede a estimar la demanda que se tendrá para el servicio de instalaciones de telefonía fija durante los próximos 6 meses, es decir, el segundo semestre del 2018. La proyección preliminar se puede observar a continuación.

Tabla 42

Demanda pronosticada preliminar de las instalaciones de telefonía fija para el segundo semestre 2018

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Demanda Pronosticada Preliminar de Instalaciones de Telefonía Fija	45,224	45,924	45,294	45,861	45,351	45,810

Nota. Elaboración propia

No obstante, es importante considerar que dicho pronóstico se realizó tomando como base la cantidad de instalaciones que se han realizado en los últimos meses, pero con las mejoras a implementar se espera que estas aumenten gradualmente en el próximo semestre, por lo cual es necesario ajustar la demanda proyectada preliminar que se obtuvo anteriormente, incrementándola en dicha proporción, con lo cual se obtiene la demanda proyectada ajustada que se observa a continuación.

Tabla 43

Demanda pronosticada ajustada de las instalaciones de telefonía fija para el segundo semestre 2018

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Incremento de las Instalaciones de Telefonía	5%	5%	10%	10%	15%	15%
Demanda Pronosticada Ajustada de Instalaciones de Telefonía Fija	47,485	48,220	49,824	50,447	52,154	52,682

Nota. Elaboración propia

Sabiendo que para realizar una instalación se necesita una cuadrilla de dos técnicos, la cual realiza en promedio 4.38 instalaciones al día, en la siguiente tabla se presenta la cantidad de cuadrillas y técnicos que se necesitarán para hacer frente a esta demanda.

Tabla 44

Demanda pronosticada de técnicos para las instalaciones de telefonía fija para el segundo semestre 2018

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Demanda Pronosticada de Cuadrillas	350	355	379	372	397	388
Demanda Pronosticada de Técnicos	699	710	758	743	794	776

Nota. Elaboración propia

Conocer esta cifra es esencial para la organización ya que le permitirá saber con anticipación la cantidad de técnicos que debe tener disponible para atender la demanda de manera óptima, disminuyendo así las demoras, una de las principales causas que generan la pérdida de clientes.

3.2.3.2. Pronóstico de instalaciones de internet

Recopilación de información histórica

El primer paso para realizar un adecuado pronóstico del futuro es contar con información acerca de los datos reales del pasado. Debido a ello, a continuación, se presentan los datos de las instalaciones realizadas para el servicio de internet clasificadas por tipo de cliente.

Tabla 45

Cantidad de instalaciones de internet realizadas entre Enero 2017 y Junio 2018

MES	INSTALACIONES DE INTERNET - TOTAL	INSTALACIONES DE INTERNET - EMPRESAS	INSTALACIONES DE INTERNET - PERSONAS
Ene-17	55,602	3,672	51,930
Feb-17	49,796	2,359	47,436
Mar-17	53,633	4,130	49,503
Abr-17	56,046	4,525	51,522
May-17	52,895	5,231	47,664
Jun-17	53,837	5,424	48,413
Jul-17	49,764	3,976	45,788
Ago-17	45,367	4,514	40,853
Set-17	43,537	7,506	36,031
Oct-17	46,148	5,564	40,584
Nov-17	51,154	8,200	42,954
Dic-17	54,196	8,612	45,585
Ene-18	44,110	7,243	36,867
Feb-18	45,923	7,143	38,780
Mar-18	51,005	7,851	43,154
Abr-18	59,429	9,044	50,385
May-18	53,792	8,238	45,554
Jun-18	53,076	7,537	45,539
	919,310	110,771	808,539

Nota. Elaboración propia

Selección del pronóstico más adecuado

Una vez que ya se cuenta con los datos históricos de las instalaciones de internet del año 2017 y el primer semestre 2018, se procederá a evaluar distintos métodos de pronóstico para identificar aquel que presente un mayor grado de ajuste a la realidad.

Los métodos con los cuales se realizarán los pronósticos son:

- Promedio Móvil Simple
- Promedio Móvil Ponderado
- Suavización Exponencial

- Regresión Lineal
- Regresión Exponencial

Dichos pronósticos, así como sus resultados, se muestran en los Anexos 18, 19, 20, 21 y 22.

A continuación, se presenta una comparación entre los resultados obtenidos.

Tabla 46

Cuadro comparativo de los resultados de los modelos de pronóstico para las instalaciones de internet

	Promedio Movil Simple (n=2)	Promedio Movil Simple (n=4)	Promedio Movil Ponderado (n=2)	Promedio Movil Ponderado (n=4)	Suavización Exponencial ($\alpha=0.1$)	Suavización Exponencial ($\alpha=0.5$)	Suavización Exponencial ($\alpha=0.9$)	Regresión Lineal	Regresión Exponencial
DAM	4,564	4,275	4,294	3,985	8,132	4,269	3,913	4,020	4,044
EMC	28,759,420	26,934,803	25,862,591	24,970,250	91,248,753	26,466,167	22,701,476	26,399,043	26,801,610
PEMA	0.09	0.09	0.09	0.08	0.16	0.08	0.08	0.08	0.09
PME	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.16	0.02	-0.01	-0.06	-0.06
SR	-0.63	0.19	-0.68	-0.30	14.00	3.75	-0.21	-8.20	-8.45

Nota. Elaboración propia

El método con una menor desviación absoluta media (DAM) es el de suavización exponencial ($\alpha=0.9$) por lo que se realizará el pronóstico de las instalaciones de telefonía fija para los próximos 6 meses con dicho método.

Planteamiento del modelo de pronóstico

Tabla 47

Modelo de pronóstico óptimo para las instalaciones de internet

Suavización Exponencial ($\alpha=0.9$)

Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Jun-18	53,076	54,266					
Jul-18	54,266	53,195	1,071	1,071	1,147,677	0.02	0.02
Ago-18	53,195	54,159	-964	964	929,619	0.02	-0.02
Set-18	54,159	53,291	868	868	752,991	0.02	0.02
Oct-18	53,291	54,072	-781	781	609,923	0.01	-0.01
Nov-18	54,072	53,370	703	703	494,037	0.01	0.01
Dic-18	53,370	54,002	-633	633	400,170	0.01	-0.01
		Suma	264	5,020	4,334,417	0	0

Nota. Elaboración propia

Realización del pronóstico para el próximo semestre

En base al modelo de pronóstico elegido anteriormente, se procede a estimar la demanda que se tendrá para el servicio de instalaciones de internet durante los próximos 6 meses, es decir, el segundo semestre del 2018. La proyección se puede observar a continuación.

Tabla 48

Demanda pronosticada preliminar de las instalaciones de internet para el segundo semestre 2018

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Demanda Pronosticada Preliminar de Instalaciones de Internet	53,195	54,159	53,291	54,072	53,370	54,002

Nota. Elaboración propia

No obstante, es importante considerar que dicho pronóstico se realizó tomando como base la cantidad de instalaciones que se han realizado en los últimos meses, pero con las mejoras a implementar se espera que estas aumenten gradualmente en el próximo semestre, por lo cual es necesario ajustar la demanda proyectada preliminar que se obtuvo anteriormente, incrementándola en dicha proporción, con lo cual se obtiene la demanda proyectada ajustada que se observa a continuación.

Tabla 49

Demanda pronosticada ajustada de las instalaciones de internet para el segundo semestre 2018

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Incremento de las Instalaciones de Internet	5%	5%	10%	10%	15%	15%
Demanda Pronosticada Ajustada de Instalaciones de Internet	55,855	56,867	58,621	59,480	61,375	62,103

Nota. Elaboración propia

Sabiendo que para realizar una instalación se necesita un técnico, el cual realiza en promedio 2.15 instalaciones al día, a continuación se presenta la cantidad de técnicos que se necesitarán para hacer frente a esta demanda.

Tabla 50

Demanda pronosticada de técnicos para las instalaciones de internet para el segundo semestre 2018

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Demanda Pronosticada de Técnicos	842	857	913	897	956	936

Nota. Elaboración propia

Conocer esta cifra es esencial para la organización ya que le permitirá saber con anticipación la cantidad de técnicos que debe tener disponible para atender la demanda de manera óptima, disminuyendo así las demoras, una de las principales causas que generan la pérdida de clientes.

3.2.3.3. Pronóstico de averías de telefonía fija

Recopilación de información histórica

El primer paso para realizar un adecuado pronóstico del futuro es contar con información acerca de los datos reales del pasado. Debido a ello, a continuación, se presentan los datos de las averías registradas para el servicio de telefonía fija, clasificadas por tipo de cliente.

Tabla 51

Cantidad de averías de telefonía fija generadas entre Enero 2017 y Junio 2018

MES	AVERÍAS DE TELEFONÍA FIJA - TOTAL	AVERÍAS DE TELEFONÍA FIJA - EMPRESAS	AVERÍAS DE TELEFONÍA FIJA - PERSONAS
Ene-17	110,781	32,891	77,890
Feb-17	110,858	32,914	77,945
Mar-17	126,723	37,624	89,099
Abr-17	121,892	36,190	85,702
May-17	124,362	36,923	87,439
Jun-17	126,631	37,597	89,034
Jul-17	119,426	35,458	83,969
Ago-17	121,520	36,079	85,441
Set-17	123,312	36,611	86,700
Oct-17	113,718	33,763	79,955
Nov-17	109,261	32,440	76,821
Dic-17	102,009	30,286	71,722
Ene-18	106,103	31,502	74,601
Feb-18	105,721	31,388	74,332
Mar-18	101,118	30,022	71,096
Abr-18	94,602	28,087	66,515
May-18	90,147	26,765	63,382
Jun-18	92,262	27,393	64,870
	2,000,447	593,933	1,406,515

Nota. Elaboración propia

Selección del pronóstico más adecuado

Una vez que ya se cuenta con los datos históricos de las averías de telefonía fija del año 2017 y el primer semestre del 2018, se procederá a evaluar distintos métodos de pronóstico para identificar aquel que presente un mayor grado de ajuste a la realidad.

Los métodos con los cuales se realizarán los pronósticos son:

- Promedio Móvil Simple
- Promedio Móvil Ponderado
- Suavización Exponencial

- Regresión Lineal
- Regresión Exponencial

Dichos pronósticos, así como sus resultados, se muestran en los Anexos 23, 24, 25, 26 y 27.

A continuación, se presenta una comparación entre los resultados obtenidos.

Tabla 52

Cuadro comparativo de los resultados de los modelos de pronóstico para las averías de telefonía fija

	Promedio Movil Simple (n=2)	Promedio Movil Simple (n=4)	Promedio Movil Ponderado (n=2)	Promedio Movil Ponderado (n=4)	Suavización Exponencial ($\alpha=0.1$)	Suavización Exponencial ($\alpha=0.5$)	Suavización Exponencial ($\alpha=0.8$)	Regresión Lineal	Regresión Exponencial
DAM	4,641	6,657	4,402	4,843	13,584	5,026	4,149	4,780	4,931
EMC	33,847,326	59,613,636	29,635,422	36,505,857	235,144,940	39,306,244	26,508,966	32,708,320	34,307,933
PEMA	0.04	0.06	0.04	0.05	0.13	0.05	0.04	0.04	0.04
PME	-0.03	-0.05	-0.03	-0.04	-0.13	-0.05	-0.03	0.01	0.01
SR	-10.32	-10.16	-9.64	-10.67	-14.00	-12.93	-9.47	5.00	4.45

Nota. Elaboración propia

El método con una menor desviación absoluta media (DAM) es el de suavización exponencial ($\alpha=0.8$) por lo que se realizará el pronóstico de las averías de telefonía fija para los próximos 6 meses con dicho método.

Planteamiento del modelo de pronóstico

Tabla 53

Modelo de pronóstico óptimo para las averías de telefonía fija

Suavización Exponencial ($\alpha=0.8$)

Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Jun-18	92,262	91,335					
Jul-18	91,335	92,077	-742	742	550,341	0.01	-0.01
Ago-18	92,077	91,483	593	593	352,219	0.01	0.01
Set-18	91,483	91,958	-475	475	225,420	0.01	-0.01
Oct-18	91,958	91,578	380	380	144,269	0.00	0.00
Nov-18	91,578	91,882	-304	304	92,332	0.00	0.00
Dic-18	91,882	91,639	243	243	59,092	0.00	0.00
Suma			-304	2,737	1,423,673	0	0

Nota. Elaboración propia

Realización del pronóstico para el próximo semestre

En base al modelo de pronóstico elegido anteriormente, se procede a estimar la demanda que se tendrá para el servicio de averías de telefonía fija durante los próximos 6 meses, es decir, el segundo semestre del 2018. La proyección se puede observar a continuación.

Tabla 54

Demanda pronosticada preliminar de las averías de telefonía fija para el segundo semestre 2018

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Demanda Pronosticada Preliminar de Averías de Telefonía Fija	92,077	91,483	91,958	91,578	91,882	91,639

Nota. Elaboración propia

No obstante, es importante considerar que dicho pronóstico se realizó tomando como base la cantidad de averías que se han registrado en los últimos meses, pero con las mejoras a implementar se espera que estas disminuyan gradualmente en el próximo semestre, por lo cual es necesario ajustar la demanda proyectada preliminar que se obtuvo anteriormente, reduciéndola en dicha proporción, con lo cual se obtiene la demanda proyectada ajustada que se observa a continuación.

Tabla 55

Demanda pronosticada ajustada de las averías de telefonía fija para el segundo semestre 2018

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Reducción de las Averías de Telefonía Fija	20%	20%	25%	25%	30%	30%
Demanda Pronosticada Ajustada de Averías de Telefonía Fija	73,662	73,187	68,969	68,684	64,318	64,147

Nota. Elaboración propia

Sabiendo que para realizar una reparación se necesita un técnico, el cual realiza en promedio 6.15 reparaciones al día, en la siguiente tabla se presenta la cantidad de técnicos que se necesitarán para hacer frente a esta demanda.

Tabla 56

Demanda pronosticada de técnicos para las averías de telefonía fija para el segundo semestre 2018

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Demanda Pronosticada de Técnicos	386	384	374	360	349	336

Nota. Elaboración propia

Conocer esta cifra es esencial para la organización ya que le permitirá saber con anticipación la cantidad de técnicos que debe tener disponible para atender la demanda de manera óptima, disminuyendo así las demoras y fallas en las reparaciones, principales causas que generan la pérdida de clientes.

3.2.3.4. Pronóstico de averías de internet

Recopilación de información histórica

El primer paso para realizar un adecuado pronóstico del futuro es contar con información acerca de los datos reales del pasado. Debido a ello, a continuación, se presentan los datos de las averías registradas para el servicio de internet, clasificadas por tipo de cliente.

Tabla 57

Cantidad de averías de internet generadas entre Enero 2017 y Junio 2018

MES	AVERÍAS DE INTERNET - TOTAL	AVERÍAS DE INTERNET - EMPRESAS	AVERÍAS DE INTERNET - PERSONAS
Ene-17	112,343	23,738	88,605
Feb-17	114,866	24,271	90,595
Mar-17	108,539	22,934	85,605
Abr-17	115,532	24,412	91,120
May-17	114,030	24,095	89,935
Jun-17	112,089	23,684	88,404
Jul-17	114,835	24,265	90,571
Ago-17	104,181	22,013	82,168
Set-17	102,096	21,573	80,523
Oct-17	104,355	22,050	82,305
Nov-17	106,731	22,552	84,179
Dic-17	104,697	22,123	82,575
Ene-18	107,407	22,695	84,712
Feb-18	111,757	23,614	88,142
Mar-18	114,033	24,095	89,938
Abr-18	118,839	25,111	93,729
May-18	117,298	24,785	92,513
Jun-18	113,159	23,910	89,248
	1,996,788	421,921	1,574,867

Nota. Elaboración propia

Selección del pronóstico más adecuado

Una vez que ya se cuenta con los datos históricos de las averías de internet del año 2017 y el primer semestre del 2018, se procederá a evaluar distintos métodos de pronóstico para identificar aquel que presente un mayor grado de ajuste a la realidad.

Los métodos con los cuales se realizarán los pronósticos son:

- Promedio Móvil Simple
- Promedio Móvil Ponderado
- Suavización Exponencial

- Regresión Lineal
- Regresión Exponencial

Dichos pronósticos, así como sus resultados, se muestran en los Anexos 28, 29, 30, 31 y 32.

A continuación, se presenta una comparación entre los resultados obtenidos.

Tabla 58

Cuadro comparativo de los resultados de los modelos de pronóstico para las averías de internet

	Promedio Movil Simple (n=2)	Promedio Movil Simple (n=4)	Promedio Movil Ponderado (n=2)	Promedio Movil Ponderado (n=4)	Suavización Exponencial ($\alpha=0.1$)	Suavización Exponencial ($\alpha=0.5$)	Suavización Exponencial ($\alpha=0.9$)	Regresión Lineal	Regresión Exponencial
DAM	3,735	4,265	3,457	3,552	10,374	4,511	3,250	4,535	4,568
EMC	20,381,407	28,820,188	18,043,527	20,089,491	138,913,355	28,780,359	15,888,243	26,325,955	26,233,054
PEMA	0.03	0.04	0.03	0.03	0.09	0.04	0.03	0.04	0.04
PME	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.01	0.00	-0.01	-0.01
SR	0.54	1.55	0.20	0.81	14.00	5.29	0.21	-2.14	-1.59

Nota. Elaboración propia

El método con una menor desviación absoluta media (DAM) es el de suavización exponencial ($\alpha=0.9$) por lo que se realizará el pronóstico de las averías de internet para los próximos 6 meses con dicho método.

Planteamiento del modelo de pronóstico

Tabla 59

Modelo de pronóstico óptimo para las averías de internet

Suavización Exponencial ($\alpha=0.9$)

Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Jun-18	113,159	117,401					
Jul-18	117,401	113,583	3,818	3,818	14,577,904	0.03	0.03
Ago-18	113,583	117,019	-3,436	3,436	11,808,102	0.03	-0.03
Set-18	117,019	113,927	3,093	3,093	9,564,563	0.03	0.03
Oct-18	113,927	116,710	-2,783	2,783	7,747,296	0.02	-0.02
Nov-18	116,710	114,205	2,505	2,505	6,275,310	0.02	0.02
Dic-18	114,205	116,459	-2,255	2,255	5,083,001	0.02	-0.02
Suma			942	17,890	55,056,174	0	0

Nota. Elaboración propia

Realización del pronóstico para el próximo semestre

En base al modelo de pronóstico elegido anteriormente, se procede a estimar la demanda que se tendrá para el servicio de averías de internet durante los próximos 6 meses, es decir, el segundo semestre del 2018. La proyección se puede observar a continuación.

Tabla 60

Demanda pronosticada preliminar de las averías de internet para el segundo semestre 2018

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Demanda Pronosticada Preliminar de Averías de Internet	113,583	117,019	113,927	116,710	114,205	116,459

Nota. Elaboración propia

No obstante, es importante considerar que dicho pronóstico se realizó tomando como base la cantidad de averías que se han registrado en los últimos meses, pero con las mejoras a implementar se espera que estas disminuyan gradualmente en el próximo semestre, por lo cual es necesario ajustar la demanda proyectada preliminar que se obtuvo anteriormente, reduciéndola en dicha proporción, con lo cual se obtiene la demanda proyectada ajustada que se observa a continuación.

Tabla 61

Demanda pronosticada ajustada de las averías de internet para el segundo semestre 2018

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Reducción de las Averías de Internet	20%	20%	25%	25%	30%	30%
Demanda Pronosticada Ajustada de Averías de Internet	90,866	93,615	85,445	87,532	79,943	81,522

Nota. Elaboración propia

Sabiendo que para realizar una instalación se necesita un técnico, el cual realiza en promedio 6.15 reparaciones al día, a continuación se presenta la cantidad de técnicos que se necesitarán para hacer frente a esta demanda.

Tabla 62

Demanda pronosticada de técnicos para las averías de internet para el segundo semestre 2018

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Demanda Pronosticada de Técnicos	477	491	463	459	433	428

Nota. Elaboración propia

Conocer esta cifra es esencial para la organización ya que le permitirá saber con anticipación la cantidad de técnicos que debe tener disponible para atender la demanda de manera óptima, disminuyendo así las demoras y fallas en las reparaciones, principales causas que generan la pérdida de clientes.

3.3. Check

En la tercera fase del PDCA, se deben verificar los resultados obtenidos mediante las propuestas de mejora, para comprobar si efectivamente la realización de las soluciones reduce el porcentaje de clientes que optan por abandonar la compañía.

Para lograr ello, se definieron una serie de indicadores que nos permitirán medir los resultados obtenidos y también comprobar si son los esperados. Cada indicador ha sido elaborado mediante una ficha técnica que muestra el nombre del indicador, su objetivo, su fórmula de cálculo, los niveles de referencia (rojo, amarillo y verde), el responsable de su medición, la fuente de donde se obtendrá y la frecuencia con la que será medido. El establecimiento de indicadores permitirá medir los resultados obtenidos y el progreso de los mismos a fin de identificar si cumplen las expectativas.

Por otro lado, la validación de las propuestas planteadas anteriormente en base a estos indicadores se encuentra detallada más adelante en el inciso “4.3 Validación de las propuestas de solución”.

3.3.1. Indicadores de la homologación de proveedores

El principal objetivo de la homologación de proveedores fue fomentar a que las empresas contratadas cumplan con ciertos criterios necesarios para mejorar la calidad del servicio y así aumentar la satisfacción que los clientes reportaban sentir luego de haber recibido una actuación técnica, ya sea de instalación o de reparación de avería. Debido a ello, la mejor manera de verificar que dicho propósito se cumpla es analizando el impacto de la

homologación en el nivel de conformidad de los clientes, para lo cual se elaboró el indicador que se muestra a continuación.

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR		Versión: 01	Página: 1 de 1
		Código: CDLO - 001	
1. Nombre			
Nivel de conformidad de los clientes			
2. Objetivo			
Conocer el grado de satisfacción que presentan los clientes luego de habérsele instalado un servicio o reparado una avería			
3. Forma de cálculo			
$\text{Nivel de conformidad} = \frac{\text{Cantidad de clientes conforme}}{\text{Cantidad total de clientes entrevistados}} \times 100\%$			
4. Nivel de referencia			
<div></div>	Mayor a 80%		
<div></div>	Entre 65% y 79%		
<div></div>	Menor o iguala a 64%		
5. Responsable de gestión			
Analista de relacionamiento con terceros			
6. Fuente de Información			
Documento enviado por la empresa encargada de realizar las encuestas			
7. Frecuencia de medición			
Mensual			

Figura 80. Indicador Nivel de conformidad de los clientes

Fuente: Elaboración propia

Mediante este indicador se desea medir el porcentaje de clientes que manifestaron sentirse satisfechos con la actuación técnica respecto al total de clientes entrevistados. De esta manera, se podrá determinar si la homologación de proveedores aumenta la satisfacción del servicio brindado.

No obstante, también se debe tener un indicador que permita medir el progreso de cada contrata en la homologación respectiva. Para lograr ello se elaboró el indicador que se muestra a continuación.

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR		Versión: 01	Página: 1 de 1
		Código: CDLO - 002	
1. Nombre			
Variación porcentual del puntaje obtenido en la evaluación			
2. Objetivo			
Conocer el progreso del puntaje obtenida por la contrata homologada con respecto a su última evaluación			
3. Forma de cálculo			
$\text{Variación \%} = \frac{\text{Puntaje de la última evaluación} - \text{Puntaje de la evaluación anterior}}{\text{Puntaje de la evaluación anterior}} * 100\%$			
4. Nivel de referencia			
		Mayor a 0%	
		0	
		Menor a 0%	
5. Responsable de gestión			
Analista de relacionamiento con terceros			
6. Fuente de Información			
Resultados del cuestionario de homologación			
7. Frecuencia de medición			
Trimestral			

Figura 81. Indicador Variación porcentual del puntaje obtenido en la evaluación

Fuente: Elaboración propia

A través de este segundo indicador se desea medir la variación porcentual del puntaje obtenido por la contrata con respecto a su última evaluación recibida, para determinar si su rendimiento ha mejorado, se ha mantenido igual o ha disminuido.

3.3.2. Indicadores de la mejora de procesos

El propósito de la mejora de procesos es disminuir el tiempo que no agrega valor, ya que genera un retraso en el desarrollo del proceso que provoca la demora en la instalación y gestión de averías correspondiente. Por ello, se debe verificar que las propuestas de mejora aplicadas disminuyan el tiempo que no agrega valor, para lo cual se elaboraron los indicadores que se muestran las siguientes tablas respectivamente.

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR		Versión: 01	Página: 1 de 1
		Código: CDLO - 005	
1. Nombre			
Variación del tiempo que no agrega valor en el proceso de instalación			
2. Objetivo			
Verificar si las propuestas de mejora disminuyen el tiempo que no agrega valor (SVA) al proceso de instalación			
3. Forma de cálculo			
<div><div>Variación SVA Proceso Instalación %</div><div>$= \left(\frac{\text{Tiempo que no agrega valor proceso antiguo}}{\text{Tiempo total proceso antiguo}} - \frac{\text{Tiempo que no agrega valor proceso nuevo}}{\text{Tiempo total del proceso nuevo}} \right) * 100\%$</div></div>			
4. Nivel de referencia			
<div><div></div><div></div><div></div></div>		<div>Mayor a 0%</div> <div>0</div> <div>Menor a 0%</div>	
5. Responsable de gestión			
Analista de procesos			
6. Fuente de Información			
Toma de tiempos mediante el plan piloto			
7. Frecuencia de medición			
Semestral			

Figura 82. Indicador Variación del tiempo que no agrega valor en el proceso de instalación

Fuente: Elaboración propia

Por medio de este indicador se podrá determinar la variación del tiempo que no agrega valor entre el proceso antiguo y el nuevo proceso de instalación en el cual se han aplicado todas las propuestas de mejora elaboradas. De esta manera, se podrá determinar si la mejora de procesos disminuye el tiempo que no agrega valor al proceso de instalación.

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR		Versión: 01	Página: 1 de 1
		Código: CDLO - 006	
1. Nombre			
Variación del tiempo que no agrega valor en el proceso de gestión de averías			
2. Objetivo			
Verificar si las propuestas de mejora disminuyen el tiempo que no agrega valor (SVA) al proceso de gestión de averías			
3. Forma de cálculo			
$\text{Variación SVA} = \left(\frac{\text{Tiempo que no agrega valor proceso antiguo}}{\text{Tiempo total proceso antiguo}} - \frac{\text{Tiempo que no agrega valor proceso nuevo}}{\text{Tiempo total del proceso nuevo}} \right) * 100\%$			
4. Nivel de referencia			
		Mayor a 0%	
		0	
		Menor a 0%	
5. Responsable de gestión			
Analista de procesos			
6. Fuente de Información			
Toma de tiempos mediante el plan piloto			
7. Frecuencia de medición			
Semestral			

Figura 83. Indicador Variación del tiempo que no agrega valor en el proceso de gestión de averías

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, este indicador permitirá determinar la variación del tiempo que no agrega valor entre el proceso antiguo y el nuevo proceso de gestión de averías en el cual se han aplicado todas las propuestas de mejora elaboradas.

3.3.3. Indicadores del pronóstico de instalaciones y averías

El propósito de la elaboración del pronóstico de instalaciones y averías es poder saber la cantidad de técnicos necesaria para satisfacer la demanda proyectada para los meses futuros. Para lograr ello, se debe verificar que el pronóstico realizado sea preciso y se aproxime al dato real de las instalaciones y averías dadas en un determinado periodo, por lo cual se elaboró los indicadores que se muestran respectivamente.

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR		Versión: 01	Página: 1 de 1
		Código: CDLO - 003	
1. Nombre			
Variación del valor pronosticado de instalaciones respecto al real			
2. Objetivo			
Conocer el grado de exactitud y precisión del modelo de pronóstico planteado para el proceso de instalación			
3. Forma de cálculo			
$\text{Variación Pronóstico \%} = \frac{\text{Instalaciones pronosticadas} - \text{Instalaciones reales}}{\text{Instalaciones reales}} * 100\%$			
4. Nivel de referencia			
		Valor absoluto menor igual a 10 %	
		Valor absoluto entre 10% a 25%	
		Valor absoluto mayor a 25%	
5. Responsable de gestión			
Analista de planeamiento			
6. Fuente de Información			
Resultados del modelo de pronóstico planteando y base de datos de las instalaciones			
7. Frecuencia de medición			
Mensual			

Figura 84. Variación del valor pronosticado de instalaciones con respecto al real

Fuente: Elaboración propia

Por medio de este indicador se desea determinar la validez del pronóstico de instalaciones al medir la variación porcentual de las instalaciones pronosticadas con respecto a las instalaciones reales dadas de forma mensual. De esta forma, se realizará un monitoreo de la precisión del pronóstico de forma constante, para mejorarlo en caso los resultados no sean favorables.

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR		Versión: 01	Página: 1 de 1
		Código: CDLO - 004	
1. Nombre			
Variación del valor pronosticado de averías respecto al real			
2. Objetivo			
Conocer el grado de exactitud y precisión del modelo de pronóstico planteado para el proceso de gestión de averías			
3. Forma de cálculo			
$\text{Variación Pronóstico \%} = \frac{\text{Averías pronosticadas} - \text{Averías reales}}{\text{Averías reales}} * 100\%$			
4. Nivel de referencia			
		Valor absoluto menor igual a 10 %	
		Valor absoluto entre 10% a 25%	
		Valor absoluto mayor a 25%	
5. Responsable de gestión			
Analista de planeamiento			
6. Fuente de Información			
Resultados del modelo de pronóstico planteando y base de datos de las averías			
7. Frecuencia de medición			
Mensual			

Figura 85. Variación del valor pronosticado de averías con respecto al real

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, se desea determinar la validez del pronóstico de averías al medir la variación porcentual de las averías pronosticadas con respecto a las averías reales dadas de forma mensual, para lo cual se utilizará de la figura anterior.

3.4. Act

En la última fase del PDCA se procedió a estandarizar las soluciones realizadas, a partir de los resultados positivos y esperados obtenidos en la fase anterior que se muestran en el capítulo 4, específicamente en la validación técnica de las soluciones. Para lograr ello, se utilizó el formato SOP (Standard Operating Procedure) que documenta la información de un proceso respectivo, con la finalidad que todo el personal que participa en el proceso realice sus funciones en base a lo establecido por la SOP.

Se realizó una SOP para cada uno de los nuevos procesos establecidos mediante la mejora de procesos. Esto implica el proceso de instalación y el proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet. La SOP del proceso de instalación figura en la siguiente figura mientras que la SOP del proceso de gestión de averías figura inmediatamente después.

Dirección:	Área:	Responsable:
Gerencia:		

1. Breve Descripción:	Es el proceso en el cual se realiza la instalación del servicio de telefonía fija y/o internet solicitado por el cliente, desde que el cliente se comunica con la empresa presencialmente o por vía telefónica para solicitar los servicios en mención hasta que se emite el registro de conformidad de la instalación realizada.
2. Título del SOP anterior (en caso exista) (no aplica en políticas):	No aplica
3. Formatos y anexos:	No aplica

1. OBJETIVO

El presente documento tiene como objetivo el establecer los lineamientos para el proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet.

2. ALCANCE

El presente SOP es administrado por personal del área comercial y de operaciones que participan en el proceso. Su alcance aplica tanto para las áreas mencionadas, como para la contrata que participa en el proceso y los clientes.

3. DOCUMENTOS A CONSULTAR

3.1. Contrato con las empresas colaboradoras (contratas).

3.2. Cronograma de instalaciones.

3.3. Contrato con los clientes.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta SOP, se aplican las siguientes definiciones:

Telefonía fija: Servicio de voz que permite la comunicación entre dos terminales conectados a una red de telecomunicaciones que yace en una ubicación fija. Uno de los terminales está conformado por el dispositivo emisor (teléfono) de la señal, mientras que el otro terminal lo conforma el dispositivo receptor (teléfono) que recibe la señal correspondiente y se establece la comunicación entre ambos medios. Ni el dispositivo emisor, ni el receptor pueden ser desplazados de su ubicación, lo cual caracteriza al servicio de telefonía fija.

Internet: Servicio que permite conectar dispositivos electrónicos (computadoras, celulares, tablets, etc) con la finalidad de acceder al contenido, información, mensajería, transmisión de datos y demás aplicaciones disponibles en la red global de internet.

Instalación: Consiste en realizar las operaciones necesarias para asegurar que el servicio de telefonía fija y/o internet funcione conformemente en el lugar solicitado.

Registro solicitud de pedido de instalación: Documento impreso que contiene todos los datos del cliente (nombres y apellidos, DNI, dirección, teléfonos, etc) y que formaliza el pedido de instalación de telefonía fija y/o internet.

Factibilidad técnica: Consiste en determinar las principales características del servicio a instalar (telefonía fija y/o internet). Esto implica la cobertura de la línea, la capacidad de internet, entre otros.

Planta externa: Se denomina planta externa a la infraestructura exterior que comprende todos los elementos (cables, conductos, etc) y conexiones realizadas fuera de la empresa y del hogar del cliente que permiten enlazar ambos puntos, y brindar los servicios de telecomunicaciones respectivos.

Planta interna: Se denomina planta interna a la infraestructura interior ubicada dentro de la central telefónica, que comprende el espacio físico, los equipos y materiales colocados dentro de la empresa, los cuales son necesarios para brindar los servicios de telecomunicaciones respectivos, en conjunto con los elementos comprendidos por la planta externa.

Contrata: También denominada como empresa colaboradora o EE.CC, la cual es responsable de realizar las actividades técnicas del proceso. Es decir, de realizar la instalación del servicio en el lugar solicitado.

Atis: Sistema utilizado por el área comercial para poder ingresar los registros de solicitud de pedido.

Visita técnica: Visita que realiza el personal técnico de la contrata al lugar donde se instalará el servicio en la fecha acordada con el cliente.

Registro de instalación del servicio: Documento escrito por los técnicos que realizaron la instalación, donde se indica los materiales utilizados, el tiempo empleado y datos adicionales referentes a la instalación.

Informe del incidente: Documento impreso que explica los principales motivos por los cuales no se pudo realizar la instalación del servicio durante la primera visita técnica.

Registro de conformidad: Documento impreso que sustenta que el servicio fue instalado de forma adecuada, asegurando su correcto funcionamiento.

5. POLÍTICAS DEL USUARIO

5.1. Es responsabilidad del cliente:

5.1.1. Brindar sus datos verídicos (nombres y apellidos, DNI, teléfono, dirección, etc) para la emisión del registro de solicitud de pedido de instalación.

5.1.2. Indicar la fecha en la cual se encuentra disponible para realizar la instalación del servicio correspondiente.

5.1.3. Notificar a Telefónica, en el caso que se desee cambiar la fecha previamente acordada, en un plazo máximo de un día antes de dicha fecha.

5.1.4. Brindar la información verídica al personal de operaciones, cuando este se contacte para verificar porque la instalación no se pudo realizar en la primera visita técnica.

5.1.5. Brindar la información verídica de la instalación realizada por el técnico al personal comercial, cuando este se comuniquen para corroborar que el servicio fue instalado de forma conforme.

5.2. Es responsabilidad de la contrata:

5.2.1. Distribuir el pedido de instalación al personal capacitado y preparado para realizar las operaciones técnicas necesarias que permitan asegurar el adecuado funcionamiento de los servicios respectivos (telefonía fija y/o internet).

5.2.2. Imprimir el registro de solicitud de pedido de instalación y revisarlo antes de efectuar la instalación de los servicios respectivos (telefonía fija y/o internet).

5.2.3. Aducir al lugar donde se instalará el servicio, 10 minutos antes de la hora y fecha acordadas con el cliente.

5.2.4. Instalar el servicio según las pautas detalladas en el procedimiento que figura en el punto 7 de la presente SOP.

5.2.5. Comunicar a telefónica inmediatamente, en caso no se haya podido instalar el servicio durante la primera visita técnica realizada.

5.2.6. Instalar nuevamente el servicio durante el mismo día, en caso el personal de operaciones determine que la instalación si puede ser realizada dentro de la primera visita técnica.

5.2.7. Comunicar a telefónica inmediatamente, en caso el servicio pudo ser instalado de forma conforme durante la primera visita técnica.

5.2.8. Emitir y enviar el registro de la instalación del servicio durante el mismo día que se realizó la instalación.

5.2.9. Volver a realizar la instalación del servicio de forma inmediata, en caso el cliente indique que el servicio no fue instalado de forma conforme.

6. POLITICAS PARA DUEÑO DE PROCESO

6.1. Es responsabilidad del personal comercial:

6.1.1. Registrar la solicitud de pedido de instalación inmediatamente después que el cliente solicita el servicio y brinda los datos requeridos.

6.1.2. Derivar el caso a operaciones, inmediatamente después que se emite el registro de solicitud de pedido.

6.1.3. Programar la visita técnica en la fecha indicada por el cliente, inmediatamente después que este la confirma.

6.1.4. Reprogramar la visita técnica en la fecha indicada por el cliente, en caso el cliente se haya comunicado en un plazo máximo de un día antes de la primera fecha acordada o en caso se requiera una segunda visita técnica para instalar el servicio. La reprogramación se debe hacer de forma inmediata, luego que el cliente solicita que se re programe la fecha o el personal de operaciones emite el informe del incidente donde se indica que se requiere agendar una segunda visita.

6.1.5. Llamar al cliente para verificar si el servicio ha sido instalado de forma conforme, inmediatamente después que el personal técnico notifica que la instalación ya ha sido realizada.

6.1.6. Comunicarse con la contrata para que vuelva a realizar la instalación del servicio, en caso el cliente indique que el servicio no fue instalado de forma conforme. Esta acción se debe realizar inmediatamente después que el cliente confirma la no conformidad del servicio.

6.1.7. Emitir el registro de conformidad en el sistema con la información proporcionada por el cliente, inmediatamente después que el cliente indica que el servicio fue instalado conformemente.

6.2. Es responsabilidad del personal de operaciones:

6.2.1. Determinar las características del servicio (factibilidad técnica), inmediatamente después que comercial deriva el caso y brinda el registro de solicitud de pedido.

6.2.2. Habilitar todos los recursos correspondientes a la planta interna requeridos para poder instalar el servicio, inmediatamente después de haber determinado la factibilidad técnica.

6.2.3. Habilitar todos los recursos correspondientes a la planta externa requeridos para poder instalar el servicio, inmediatamente después de haber habilitado los recursos de planta interna.

6.2.4. Asignar automáticamente a la contrata que realizará la instalación, inmediatamente después de haber culminado de habilitar los recursos de planta externa.

6.2.5. Enviar el registro de solicitud de instalación a la contrata, inmediatamente después de que comercial agenda la visita técnica.

6.2.6. Realizar el análisis de las condiciones de instalación, inmediatamente después que la contrata comunica que la instalación no se pudo realizar.

6.2.7. Comunicar a la contrata que debe volver a realizar la instalación del servicio inmediatamente después de haber realizado el análisis de las condiciones de instalación y haber determinado que el servicio si se puede instalar durante la primera visita técnica.

6.2.8. Registrar el informe del incidente en el sistema, inmediatamente después de haber determinado que el servicio no se puede instalar durante la primera visita técnica mediante el análisis de las condiciones de instalación.

6.2.9. Notificar al área comercial inmediatamente después de haber realizado el informe del incidente, para que comercial pueda programar la fecha de la segunda visita técnica necesaria para instalar el servicio.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

N°	ACCIÓN	RESPONSABLE
1	Solicitar la instalación de servicio de forma presencial o llamando a telefónica (104).	Cliente

2	Se emite el registro de solicitud de pedido de instalación (documento). El documento correspondiente, debe ser enviado automáticamente por vía correo al personal de operaciones.	Comercial
3	Determinar la factibilidad técnica del servicio, que implica todas las características de la línea (telefonía y/o internet).	Operaciones
4	Gestionar los recursos referentes a la planta interna, es decir habilitar los materiales, equipos y herramientas dentro de las instalaciones de la empresa, los cuales son necesarios para la instalación del servicio.	Operaciones
5	Gestionar los recursos referentes a la planta externa, es decir todos los elementos necesarios para realizar las conexiones al exterior de la empresa y del hogar del cliente que permitan conectar ambos puntos entre sí.	Operaciones
6	Asignar automáticamente por medio del sistema a la empresa contrata que realizará la instalación del servicio en base a la zona en la cual pertenece el lugar donde se solicita instalar el servicio.	Operaciones
7	Verificar disponibilidad del cliente, con la finalidad de determinar qué día se realizará visita técnica donde se instalará el servicio.	Comercial
8	¿El cliente se encuentra disponible para realizar visita técnica? Sí: Ir a la tarea 7.10. No: Ir a la tarea 7.9.	Comercial
9	Programar visita técnica según disponibilidad en el sistema, con la finalidad de notificar al área de operaciones para que traslade el caso a la contrata.	Comercial

10	Enviar solicitud de instalación de servicio a la contrata, con todos los datos del cliente y las indicaciones necesarias.	Operaciones
11	Distribuir el pedido de instalación de servicio a operarios, según su disponibilidad. Se les debe entregar la solicitud de instalación de servicio impresa para que puedan ir revisando el caso.	Contrata
12	Acudir al lugar donde se instalará el servicio. Utilizar la información proporcionada por el registro de direcciones, que contiene el detalle de las rutas necesario para llegar en un menor tiempo al lugar donde se instalará el servicio.	Contrata
13	Instalar el servicio. Los técnicos deben tener disponible únicamente el material y herramientas necesarias para la instalación del servicio, los cuales determinaron al momento de revisar la solicitud de instalación. Los técnicos pueden tomar un descanso fijo de 10 minutos durante la instalación.	Contrata
14	¿El servicio se pudo instalar? Sí: Ir a la tarea 7.20. No: Ir a la tarea 7.15.	Contrata
15	Comunicar a telefónica los motivos específicos por los cuales el servicio no se pudo instalar durante la primera visita técnica, a fin de brindar la información necesaria al personal de operaciones para el análisis correspondiente.	Contrata
16	Analizar las condiciones de la instalación, utilizando la información de la solicitud de instalación (correo), la información proporcionada por el técnico en la tarea 7.15 y debe llamar al cliente para solicitar información adicional de los sucesos.	Operaciones

17	<p>¿El servicio se puede instalar el mismo día?</p> <p>Sí: Regresar a la tarea 7.13.</p> <p>No: Ir a la tarea 7.18.</p>	Operaciones
18	Se emite informe del incidente, explicando los motivos por los cuales no se pudo instalar el servicio durante la primera visita técnica (documento).	Operaciones
19	Se reprograma la atención presencial, según la disponibilidad del cliente, a fin de determinar qué día se encontrará disponible para efectuar la segunda visita técnica y regresar a la tarea 7.10.	Comercial
20	Comunicar a telefónica que la instalación se pudo realizar durante la primera visita técnica.	Contrata
21	Se emite el registro de la instalación del servicio, donde se especifica que materiales se utilizaron y en qué cantidad, el tiempo que duró la instalación, entre otras especificaciones técnicas (documento).	Contrata
22	Llamar al cliente, para verificar si el servicio se realizó de forma conforme.	Comercial
23	<p>¿El servicio fue instalado conformemente?</p> <p>Sí: Ir a la tarea 7.25</p> <p>No: Ir a la tarea 7.24</p>	Comercial
24	Comunicar a la contrata que debe volver a realizar la instalación del servicio, regresando a la tarea 7.11.	Comercial
25	Se emite el registro de conformidad, que sustenta que la instalación se ha realizado de forma conforme, según la información brindada por el cliente (documento).	Comercial
	FIN	

8. DIAGRAMA DE FLUJO:

Figura 86. SOP – Proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet

Fuente: Elaboración propia

Dirección:	Área:	Responsable:
Gerencia:		

1. Breve Descripción:	Es el proceso en el cual se realiza la reparación de la avería reportada por el cliente, desde que el cliente reporta la avería por vía telefónica al 102 hasta que se emite el registro de conformidad de la reparación realizada.
2. Título del SOP anterior (en caso exista) (no aplica en políticas):	No aplica
3. Formatos y anexos:	No aplica

1. OBJETIVO

El presente documento tiene como objetivo el establecer los lineamientos para el proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet.

2. ALCANCE

El presente SOP es administrado por personal del área de operaciones que participa en el proceso. Su alcance aplica tanto para el área mencionada, como para el call center y la contrata que participan en el proceso, aparte de los clientes que reportan la avería.

3. DOCUMENTOS A CONSULTAR

3.1. Contrato con las empresas colaboradoras (contratas).

3.2. Cronograma de reparaciones.

3.3. Contrato con los clientes.

3.4. Contrato con el call center.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de este SOP, se aplican las siguientes definiciones:

Telefonía fija: Servicio de voz que permite la comunicación entre dos terminales conectados a una red de telecomunicaciones que yace en una ubicación fija. Uno de los terminales está conformado por el dispositivo emisor (teléfono) de la señal, mientras que el otro terminal lo conforma el dispositivo receptor (teléfono) que recibe la señal correspondiente y se establece la comunicación entre ambos medios. Ni el dispositivo emisor, ni el receptor pueden ser desplazados de su ubicación, lo cual caracteriza al servicio de telefonía fija.

Internet: Servicio que permite conectar dispositivos electrónicos (computadoras, celulares, tablets, etc) con la finalidad de acceder al contenido, información, mensajería, transmisión de datos y demás aplicaciones disponibles en la red global de internet.

Avería: Falla que presenta el servicio de telefonía fija y/o internet, que impide que el servicio funcione de forma regular.

Gestión de averías: Consiste en realizar todas las operaciones necesarias que permitan reparar la avería reportada por el cliente y asegurar que el servicio vuelva a funcionar de forma regular.

Registro de avería: Documento impreso que contiene todos los datos del cliente (nombres y apellidos, DNI, dirección, teléfonos, etc) y la información que este brinda sobre la avería reportada.

Call center: Denominado como centro de llamadas, es una empresa que se encarga de atender las llamadas realizadas al 102, en la cual los clientes reportan las averías referentes al uso de los servicios de telefonía fija e internet.

Contrata: También denominada como empresa colaboradora o EE.CC, la cual es responsable de realizar las actividades técnicas del proceso. Es decir, de realizar la reparación de la avería reportada en el lugar indicado por el cliente.

Visita técnica: Visita que realiza el personal técnico de la contrata al lugar donde se reparará la avería en la fecha acordada con el cliente.

Registro de reparación de la avería: Documento escrito por los técnicos que realizaron la reparación de la avería, donde se indica los materiales utilizados, el tiempo empleado y datos adicionales referentes a la reparación.

Informe del incidente: Documento impreso que explica los principales motivos por los cuales no se pudo realizar la reparación de la avería durante la primera visita técnica.

Registro de conformidad: Documento impreso que sustenta que la avería fue reparada de forma adecuada, asegurando su funcionamiento regular.

5. POLÍTICAS DEL USUARIO

5.1. Es responsabilidad del cliente:

5.1.1. Llamar al 102, únicamente si se desea reportar una avería de servicio. Para cualquier otro tipo de consulta o solicitud, debe llamar al 104.

5.1.2. Brindar sus datos verídicos (nombres y apellidos, DNI, teléfono, dirección, etc) para la emisión del registro de la avería.

5.1.3. Brindar la información verídica de la avería reportada para la emisión del registro de la avería.

5.1.3. Notificar a Telefónica, en el caso que se desee cambiar la fecha previamente acordada para la reparación de la avería, en un plazo máximo de un día antes de dicha fecha.

5.1.4. Brindar la información verídica al personal de operaciones, cuando este se contacte para verificar porque la avería no se pudo reparar en la primera visita técnica.

5.1.5. Brindar la información verídica de la reparación de la avería realizada por el técnico al personal comercial, cuando este se comunique para corroborar que el servicio fue instalado de forma conforme.

5.2. Es responsabilidad del call center:

5.2.1. Transferir la llamada del cliente al 102, en caso el cliente haya marcado el 104. La transferencia se debe hacer de forma inmediata, luego de comunicar al cliente que se procederá a transferir la llamada.

5.2.2. Atender al cliente de forma inmediata, cuando se comunica a reportar la avería respectiva.

5.2.3. Emitir el registro de la avería, inmediatamente después que el teleoperador comprueba que la avería reportada por el cliente es una avería real que requiere atención presencial.

5.2.4. Derivar el caso a operaciones, inmediatamente después que se emite el registro de avería para que se asigne a la contrata responsable del caso.

5.2.5. Programar la visita técnica en la cual se realizará la reparación de la avería de forma presencial, en la fecha indicada por el cliente, inmediatamente después que este la confirma.

5.2.6. Reprogramar la visita técnica en la fecha indicada por el cliente, en caso el cliente se haya comunicado en un plazo máximo de un día antes de la primera fecha acordada o en caso se requiera una segunda visita técnica para reparar la avería. La reprogramación se debe hacer de forma inmediata, luego que el cliente solicita que se re programe la fecha o el personal de operaciones emite el informe del incidente donde se indica que se requiere agendar una segunda visita.

5.2.7. Llamar al cliente para verificar si la avería ha sido reparada de forma conforme, inmediatamente después que el personal técnico notifica que la reparación ya ha sido realizada.

5.2.8. Comunicarse con la contrata para que vuelva a realizar la reparación de la avería respectiva, en caso el cliente indique que el servicio no fue instalado de forma conforme. Esta acción se debe realizar inmediatamente después que el cliente confirma la no conformidad de la reparación.

5.2.9. Emitir el registro de conformidad en el sistema con la información proporcionada por el cliente, inmediatamente después que el cliente indica que la avería fue reparada conformemente.

5.3. Es responsabilidad de la contrata:

5.3.1. Distribuir el registro de la avería al personal capacitado y preparado para realizar las operaciones técnicas necesarias para reparar la avería y asegurar el adecuado funcionamiento de los servicios respectivos (telefonía fija y/o internet).

5.3.2. Imprimir el registro de la avería y revisarlo antes de efectuar la reparación correspondiente (telefonía fija y/o internet).

5.3.3. Acudir al lugar donde se reparará el servicio, 10 minutos antes de la hora y fecha acordadas con el cliente.

5.3.4. Reparar la avería según las pautas detalladas en el procedimiento que figura en el punto 7 de la presente SOP.

5.3.5. Comunicar a telefónica inmediatamente, en caso no se haya podido reparar la avería durante la primera visita técnica realizada.

5.3.6. Instalar nuevamente el servicio durante el mismo día, en caso el personal de operaciones determine que la reparación de la avería si puede ser realizada dentro de la primera visita técnica.

5.3.7. Comunicar a telefónica inmediatamente, en caso la avería pudo ser reparada de forma conforme durante la primera visita técnica.

5.3.8. Emitir y enviar el registro de reparación de la avería durante el mismo día que se realizó la reparación.

5.3.9. Volver a realizar la reparación de la avería de forma inmediata, en caso el cliente indique que el servicio no fue instalado de forma conforme.

6. POLITICAS PARA DUEÑO DE PROCESO

6.1. Es responsabilidad del personal de operaciones:

6.1.1. Asignar automáticamente a la contrata que realizará la reparación de la avería, inmediatamente después de que el teleoperador del call center haya emitido el registro de avería.

6.1.2. Enviar el registro de la avería a la contrata, inmediatamente después de que el teleoperador agenda la visita técnica.

6.1.3. Realizar el análisis de las condiciones de la avería, inmediatamente después que la contrata comunica que la reparación no se pudo realizar.

6.1.4. Comunicar a la contrata que debe volver a realizar la reparación de la avería de forma inmediata, después de haber realizado el análisis de las condiciones de la avería y haber determinado que la avería si se puede reparar durante la primera visita técnica.

6.1.5. Registrar el informe del incidente en el sistema, inmediatamente después de haber determinado que la avería no se puede reparar durante la primera visita técnica mediante el análisis de las condiciones de la avería.

6.1.6. Notificar al call center inmediatamente después de haber realizado el informe del incidente, para que el teleoperador pueda programar la fecha de la segunda visita técnica necesaria para reparar la avería.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

N°	ACCIÓN	RESPONSABLE
1	Realizar llamada para reportar una avería en los servicios de telefonía fija y/o internet.	Cliente
2	¿Llamada fue realizada al 104? Sí: Ir a la tarea 7.3. No: Ir a la tarea 7.4.	Cliente
3	Transferir llamada al 102, el cual es el medio de atención destinado a tratar las averías reportadas por los clientes vía telefónica.	Call Center
4	Atender llamada	Call Center
5	¿Se trata realmente de una avería?	

	<p>Sí: Ir a la tarea 7.6.</p> <p>No: Termina el proceso.</p>	Call center
6	Se emite el registro de avería (documento). El documento correspondiente, debe ser enviado automáticamente por vía correo al personal de operaciones.	Call center
7	Asignar automáticamente por medio del sistema a la empresa contrata que realizará la reparación de la avería en base a la zona en la cual pertenece el lugar donde se reportó la avería.	Operaciones
8	Verificar disponibilidad del cliente, con la finalidad de determinar qué día se realizará visita técnica donde se reparará la avería.	Call center
9	<p>¿El cliente se encuentra disponible para realizar visita técnica?</p> <p>Sí: Ir a la tarea 7.11.</p> <p>No: Ir a la tarea 7.10</p>	Call center
10	Programar visita técnica según disponibilidad en el sistema, con la finalidad de notificar al área de operaciones para que traslade el caso a la contrata.	Call center
11	Enviar informe de la avería a la contrata, con todos los datos del cliente, de la avería y las indicaciones necesarias.	Operaciones
12	Distribuir el caso a operarios, según su disponibilidad. Se les debe entregar el registro de la avería impreso para que puedan ir revisando el caso.	Contrata
13	Acudir al lugar donde se reparará la avería. Utilizar la información proporcionada por el registro de direcciones, que contiene el detalle de las rutas necesario para llegar en un menor tiempo al lugar donde se reparará la avería.	Contrata

14	Reparar la avería. Los técnicos deben tener disponible únicamente el material y herramientas necesarias para la reparación de la avería, los cuales determinaron al momento de revisar el registro de avería. Los técnicos pueden tomar un descanso fijo de 10 minutos durante la reparación de la avería.	Contrata
15	¿La avería pudo ser reparada? Sí: Ir a la tarea 7.21. No: Ir a la tarea 7.16.	Contrata
16	Comunicar a telefónica los motivos específicos por los cuales la avería no pudo ser reparada durante la primera visita técnica, a fin de brindar la información necesaria al personal de operaciones para el análisis correspondiente.	Contrata
17	Analizar las condiciones de la avería, utilizando la información de la solicitud de instalación (correo), la información proporcionada por el técnico en la tarea 7.16. y debe llamar al cliente para solicitar información adicional de los sucesos.	Operaciones
18	¿La avería puede ser reparada el mismo día? Sí: Regresar a la tarea 7.14. No: Ir a la tarea 7.19.	Operaciones
19	Se emite informe del incidente, explicando los motivos por los cuales no se pudo reparar la avería durante la primera visita técnica (documento).	Operaciones
20	Se reprograma la atención presencial, según la disponibilidad del cliente, a fin de determinar qué día se encontrará disponible para efectuar la segunda visita técnica y regresar a la tarea 7.11.	Call center
21	Comunicar a telefónica que la reparación de la avería se pudo realizar durante la primera visita técnica.	Contrata

22	Se emite el registro de la reparación de la avería, donde se especifica que materiales se utilizaron y en qué cantidad, el tiempo que duró la instalación, entre otras especificaciones técnicas (documento).	Contrata
23	Llamar al cliente, para verificar si la avería fue reparada de forma conforme.	Call Center
24	¿La avería fue solucionada conformemente? Sí: Ir a la tarea 7.26. No: Ir a la tarea 7.25.	Call center
25	Comunicar a la contrata que debe volver a realizar la reparación de la avería, regresando a la tarea 7.12.	Call Center
26	Se emite el registro de conformidad, que sustenta que la reparación de la avería se ha realizado de forma conforme, según la información brindada por el cliente (documento).	Call center
	FIN	

8. DIAGRAMA DE FLUJO:

Figura 87. SOP – Proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet

Fuente: Elaboración propia

4. VALIDACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En el presente capítulo, se procederá a realizar la validación de las propuestas de solución planteadas en el capítulo III. La validación se realizará de tres maneras. La primera será económica, por medio de la elaboración de flujos de caja que nos permitan obtener el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR), para evaluar la rentabilidad económica de las propuestas de solución, es decir si los ingresos producidos son superiores a la inversión y los gastos requeridos para desarrollar las propuestas. El segundo tipo de validación será mediante casos de éxito, a fin de demostrar que las propuestas son válidas por medio de su aplicación en otras compañías cuyos resultados han sido positivos. El tercer tipo de validación será técnica y consistirá en comprobar la validez de las propuestas de solución a través de los resultados obtenidos por medio de un plan piloto.

4.1. Validación económica

Por medio de la validación económica se podrá determinar si el desarrollo de las soluciones es económicamente rentable para la empresa. Es decir, si mediante las soluciones se obtienen ganancias superiores a la inversión requerida, tomando en consideración el concepto del valor del dinero en el tiempo. Asimismo, como parte de esta, se debe verificar si el retorno de la inversión es mayor del mínimo esperado en base al costo de oportunidad del capital, el cual equivale al monto que se podría obtener por invertir la misma cantidad de dinero en otro proyecto. Para ello, se deberán calcular los indicadores financieros VAN y TIR, analizar los resultados y determinar si el proyecto es rentable económicamente o no.

A continuación, se desarrolla cada paso del análisis financiero necesario para elaborar flujos de caja que proyecten los saldos a obtener mediante el desarrollo de las soluciones en el horizonte de tiempo determinado, que equivale a 1 año.

4.1.1. Estimación de costos por propuesta de solución

En primera instancia, se determinaron los costos necesarios para poder desarrollar cada una de las tres soluciones propuestas en el horizonte de tiempo de un año, el cual fue establecido mediante el diagrama de Gantt realizado en el capítulo II. Estos costos incluyen los materiales, personal y otros costos a incurrir en cada actividad que comprende el desarrollo de la homologación de proveedores, la mejora de procesos y la elaboración de pronósticos. También

se consideran costos adicionales como son básicamente viáticos y otros requeridos por cada servicio. En las siguientes tablas, se observa la relación de los costos de cada solución y el mes en que se incurrirían, respectivamente.

Tabla 63

Relación de costos necesarios para desarrollar la homologación de proveedores

Propuesta de solución	Actividad	Costos de la solución (mensuales)											
		Materiales				Personal				Otros costos		Total por actividad (materiales + personal + otros costos)	MES
		Descripción	cantidad	c.u	c.t	Descripción	cantidad	costo planilla mensual	c.t	Descripción	c.t		
Homologación de proveedores	Establecimiento de criterios de homologación y ponderación	Utiles de oficina	15	S/. 7	S/. 105	Contratistas	4	S/. 5,000	S/. 20,000	Costos indirectos	S/. 8,000	S/. 53,085	MES 1 y MES 2
		Toner tinta negra	6	S/. 70	S/. 420	Jefe contratista	2	S/. 12,000	S/. 24,000				
		Papel A4 (millar)	8	S/. 30	S/. 240								
		Archivadores	8	S/. 40	S/. 320								
		Total				S/. 1,085	Total						
	Evaluación de los proveedores en base a los criterios de homologación	Utiles de oficina	13	S/. 7	S/. 91	Contratistas	4	S/. 5,000	S/. 20,000	Costos indirectos	S/. 10,000	S/. 54,861	MES 3 y MES 4
		Toner tinta negra	8	S/. 70	S/. 560	Jefe contratista	2	S/. 12,000	S/. 24,000				
		Papel A4 (millar)	7	S/. 30	S/. 210								
		Total				S/. 861	Total						
	Selección de los proveedores que cumplan los criterios	Utiles de oficina	10	S/. 7	S/. 70	Contratistas	4	S/. 5,000	S/. 20,000	Costos indirectos	S/. 8,000	S/. 52,650	MES 5
		Toner tinta negra	4	S/. 70	S/. 280	Jefe contratista	2	S/. 12,000	S/. 24,000				
		Papel A4 (millar)	10	S/. 30	S/. 300								
		Total				S/. 650	Total						
	Realización de registro de proveedores homologados	Utiles de oficina	8	S/. 7	S/. 56	Contratistas	4	S/. 5,000	S/. 20,000	Costos indirectos	S/. 12,000	S/. 56,756	MES 6
		Toner tinta negra	6	S/. 70	S/. 420	Jefe contratista	2	S/. 12,000	S/. 24,000				
		Papel A4 (millar)	4	S/. 30	S/. 120								
		Archivadores	4	S/. 40	S/. 160								
		Total				S/. 756	Total						
	Seguimiento y control de los resultados	Utiles de oficina	9	S/. 7	S/. 63	Contratistas	4	S/. 5,000	S/. 20,000	Costos indirectos	S/. 10,000	S/. 54,763	MES 7 - 12
		Toner tinta negra	7	S/. 70	S/. 490	Jefe contratista	2	S/. 12,000	S/. 24,000				
		Papel A4 (millar)	7	S/. 30	S/. 210								
		Total				S/. 763	Total						

Nota. Elaboración propia

Tabla 64

Relación de costos necesarios para desarrollar la mejora de procesos

Propuesta de solución	Actividad	Costos de la solución (mensuales)										Total por actividad (materiales + personal + otros costos)	MES			
		Materiales				Personal				Otros costos						
		Descripción	cantidad	c.u	c.t	Descripción	cantid ad	costo planilla mensual	c.t	Descripción	c.t					
Mejora de procesos	Recopilación de información del proceso	Utiles de oficina	10	S/. 7	S/. 70	Analista de procesos	6	S/. 6,500	S/. 39,000	Costos indirectos	S/. 15,000	S/. 84,410	MES 1			
		Toner tinta negra	4	S/. 70	S/. 280	Jefe de procesos	2	S/. 15,000	S/. 30,000							
		Papel A4 (millar)	2	S/. 30	S/. 60											
		Total				S/. 410	Total				S/. 69,000			Total	S/. 15,000	
	Identificación de las actividades que no agregan valor	Utiles de oficina	8	S/. 7	S/. 56	Analista de procesos	6	S/. 6,500	S/. 39,000	Costos indirectos	S/. 10,000	S/. 79,466	MES 2 Y MES 3			
		Toner tinta negra	5	S/. 70	S/. 350	Jefe de procesos	2	S/. 15,000	S/. 30,000							
		Papel A4 (millar)	2	S/. 30	S/. 60											
		Total				S/. 466	Total				S/. 69,000			Total	S/. 10,000	
	Mejora de los procesos con actividades clave	Utiles de oficina	15	S/. 7	S/. 105	Analista de procesos	6	S/. 6,500	S/. 39,000	Costos indirectos	S/. 12,000	S/. 81,865	MES 4			
		Toner tinta negra	10	S/. 70	S/. 700	Jefe de procesos	2	S/. 15,000	S/. 30,000							
		Papel A4 (millar)	2	S/. 30	S/. 60											
		Total				S/. 865	Total				S/. 69,000			Total	S/. 12,000	
	Documentación del nuevo proceso	Utiles de oficina	5	S/. 7	S/. 35	Analista de procesos	6	S/. 6,500	S/. 39,000	Costos indirectos	S/. 8,500	S/. 78,145	MES 5			
		Toner tinta negra	2	S/. 70	S/. 140	Jefe de procesos	2	S/. 15,000	S/. 30,000							
		Papel A4 (millar)	5	S/. 30	S/. 150											
		Archivadores	8	S/. 40	S/. 320	Total				S/. 645	Total				S/. 69,000	Total
	Estandarización del nuevo proceso	Utiles de oficina	4	S/. 7	S/. 28	Analista de procesos	6	S/. 6,500	S/. 39,000	Costos indirectos	S/. 20,000	S/. 89,728	MES 6			
		Toner tinta negra	4	S/. 70	S/. 280	Jefe de procesos	2	S/. 15,000	S/. 30,000							
		Papel A4 (millar)	6	S/. 30	S/. 180											
		Archivadores	6	S/. 40	S/. 240	Total				S/. 728	Total				S/. 69,000	Total
	Seguimiento y control de los resultados	Utiles de oficina	4	S/. 7	S/. 28	Analista de procesos	6	S/. 6,500	S/. 39,000	Costos indirectos	S/. 15,000	S/. 84,518	MES 7 - 12			
		Toner tinta negra	4	S/. 70	S/. 280	Jefe de procesos	2	S/. 15,000	S/. 30,000							
		Papel A4 (millar)	7	S/. 30	S/. 210											
		Total				S/. 518	Total				S/. 69,000			Total	S/. 15,000	

Nota. Elaboración propia

Tabla 65

Relación de costos necesarios para desarrollar la elaboración de pronósticos

Propuesta de solución	Actividad	Costos de la solución (mensuales)												Total por actividad (materiales + personal + otros costos)	MES
		Materiales				Personal				Otros costos					
		Descripción	cantidad	c.u	c.t	Descripción	cantidad	costo planilla mensual	c.t	Descripción	c.t				
Elaboración de pronósticos	Recopilación de información histórica	Útiles de oficina	10	S/. 7	S/. 70	Ingeniero Industrial	4	S/. 6,000	S/. 24,000	Costos indirectos	S/. 13,000	S/. 47,520	MES 1 Y MES 7		
		Toner tinta negra	4	S/. 70	S/. 280	Supervisor	1	S/. 10,000	S/. 10,000						
		Papel A4 (millar)	3	S/. 30	S/. 90										
		Archivadores	2	S/. 40	S/. 80										
		Total				S/. 520				Total				S/. 34,000	Total
	Selección del pronóstico mas adecuado	Útiles de oficina	8	S/. 7	S/. 56	Ingeniero Industrial	4	S/. 6,000	S/. 24,000	Costos indirectos	S/. 15,000	S/. 49,466	MES 1 Y MES 7		
		Toner tinta negra	5	S/. 70	S/. 350	Supervisor	1	S/. 10,000	S/. 10,000						
		Papel A4 (millar)	2	S/. 30	S/. 60										
		Total				S/. 466				Total				S/. 34,000	Total
	Planteamiento del modelo de pronostico	Útiles de oficina	15	S/. 7	S/. 105	Ingeniero Industrial	4	S/. 6,000	S/. 24,000	Costos indirectos	S/. 15,000	S/. 49,895	MES 2 Y MES 8		
		Toner tinta negra	10	S/. 70	S/. 700	Supervisor	1	S/. 10,000	S/. 10,000						
		Papel A4 (millar)	3	S/. 30	S/. 90										
		Total				S/. 895				Total				S/. 34,000	Total
	Realización del pronóstico para el próximo semestre	Útiles de oficina	5	S/. 7	S/. 35	Ingeniero Industrial	4	S/. 6,000	S/. 24,000	Costos indirectos	S/. 12,000	S/. 46,875	MES 2 Y MES 8		
		Toner tinta negra	4	S/. 70	S/. 280	Supervisor	1	S/. 10,000	S/. 10,000						
		Papel A4 (millar)	8	S/. 30	S/. 240										
		Archivadores	8	S/. 40	S/. 320										
		Total				S/. 875				Total				S/. 34,000	Total
	Seguimiento y control de los resultados (implementación de software)	Útiles de oficina	4	S/. 7	S/. 28	Ingeniero Industrial	4	S/. 6,000	S/. 24,000	Costos indirectos	S/. 25,000	S/. 115,728	MES 3 - MES 6 / MES 9 - MES 12		
		Toner tinta negra	7	S/. 70	S/. 490	Supervisor	1	S/. 10,000	S/. 10,000						
		Papel A4 (millar)	7	S/. 30	S/. 210										
		Material capacitacion	4	S/. 2,000	S/. 8,000	Especialistas en sistemas								4	S/. 12,000
		Total				S/. 8,728	Total				S/. 82,000			Total	S/. 25,000

Nota. Elaboración propia

A partir de la información detallada de los costos por cada solución planteada, se elaboró la siguiente tabla que muestra el resumen de los mismos por cada mes, información que será utilizada para la elaboración de los flujos de caja respectivos.

Tabla 66

Resumen de los costos requeridos por solución

Propuesta de solución	Costos de la solución (soles)											
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Homologación de proveedores	S/. 53,085	S/. 53,085	S/. 54,861	S/. 54,861	S/. 52,650	S/. 56,756	S/. 54,763	S/. 54,763	S/. 54,763	S/. 54,763	S/. 54,763	S/. 54,763
Mejora de procesos	S/. 84,410	S/. 79,466	S/. 79,466	S/. 81,865	S/. 78,145	S/. 89,728	S/. 84,518	S/. 84,518	S/. 84,518	S/. 84,518	S/. 84,518	S/. 84,518
Elaboración de pronósticos	S/. 96,986	S/. 96,770	S/. 115,728	S/. 115,728	S/. 115,728	S/. 115,728	S/. 96,986	S/. 96,770	S/. 115,728	S/. 115,728	S/. 115,728	S/. 115,728
Total	S/. 234,481	S/. 229,321	S/. 250,055	S/. 252,454	S/. 246,523	S/. 262,212	S/. 236,267	S/. 236,051	S/. 255,009	S/. 255,009	S/. 255,009	S/. 255,009

Nota. Elaboración propia

4.1.2. Estimación de inversiones por propuesta de solución

Como parte de la validación económica, también se debe determinar la inversión inicial a realizar para poder llevar a cabo la implementación de las soluciones en el plazo establecido. A continuación, se muestra la relación de las inversiones tanto en activo fijo como en capital de trabajo que se requeriría.

Tabla 67

Relación de las inversiones requeridas para el desarrollo de las soluciones

Propuesta de solución	Activo fijo				Capital de trabajo	
	Descripción	Cantidad	C.U	C.T	Descripción	c.t
Homologación de proveedores	Equipos de computo	6	S/. 5,000	S/. 30,000	Materiales	S/. 6,000
					Personal	S/. 250,000
					Otros	S/. 60,000
	Sillas	6	S/. 500	S/. 3,000	Total	S/. 316,000
	Escritorio	2	S/. 3,000	S/. 6,000		
	Sala de trabajo	1	S/. 180,000	S/. 180,000		
	Impresoras	2	S/. 2,000	S/. 4,000		
	Scanner	1	S/. 2,000	S/. 2,000		
	Estantería	1	S/. 1,500	S/. 1,500		
	Vehículo para visitar periódicamente a las contratistas	1	S/. 80,000	S/. 80,000		
	Total			S/. 306,500		
Mejora de procesos	Equipos de computo	8	S/. 5,000	S/. 40,000	Materiales	S/. 3,500
					Personal	S/. 350,000
					Otros	S/. 70,000
	Sillas	8	S/. 500	S/. 4,000	Total	S/. 423,500
	Escritorio	3	S/. 3,000	S/. 9,000		
	Impresoras	2	S/. 2,000	S/. 4,000		
	Sala de trabajo	1	S/. 180,000	S/. 180,000		
	Scanner	1	S/. 2,000	S/. 2,000		
	Estantería	1	S/. 1,500	S/. 1,500		
	Total			S/. 240,500		
Elaboración de pronósticos	Equipos de computo	5	S/. 5,000	S/. 25,000	Materiales	S/. 30,000
					Personal	S/. 400,000
					Otros	S/. 150,000
	Sillas	5	S/. 500	S/. 2,500	Total	S/. 580,000
	Escritorio	2	S/. 2,000	S/. 4,000		
	Impresoras	2	S/. 2,000	S/. 4,000		
	Sala de trabajo	1	S/. 180,000	S/. 180,000		
	Scanner	1	S/. 2,000	S/. 2,000		
	Estantería	1	S/. 1,500	S/. 1,500		
	Software pronóstico	1	S/. 45,000	S/. 45,000		
	Total			S/. 264,000		
	Total activo fijo			S/. 811,000	Total capital de trabajo	S/. 1,319,500
	Total inversión					S/. 2,130,500

Nota. Elaboración propia

A partir de la información detallada de las inversiones se construyó la siguiente tabla, que muestra el resumen de las inversiones respectivas. Esta información será utilizada más adelante para el desarrollo de los flujos de caja proyectados.

Tabla 68

Resumen de las inversiones necesarias para el desarrollo de las propuestas de solución

Propuesta de solución	Inversión requerida	
	Activo fijo	Capital de trabajo
Homologación de proveedores	S/. 306,500	S/. 316,000
Mejora de procesos	S/. 240,500	S/. 423,500
Elaboración de pronósticos	S/. 264,000	S/. 580,000
Total	S/. 811,000	S/. 1,319,500
	S/. 2,130,500	

Nota. Elaboración propia

4.1.3. Determinación del costo de oportunidad del capital (COK)

Luego de haber establecido la relación de los costos e inversiones necesarios para el desarrollo de las propuestas de solución, procedemos a determinar el costo de oportunidad del capital (COK) que se utilizará en el cálculo de los indicadores financieros VAN y TIR para demostrar la rentabilidad económica de las soluciones. Para este caso, el COK a utilizar equivale al promedio de la tasa de rendimiento efectivo mensual para un depósito a plazo fijo brindado por las distintas entidades financieras del país al 09/10/2018. La información se obtuvo de la página oficial de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS). Cabe mencionar, que las tasas obtenidas mediante la SBS son anuales y se realizó la conversión correspondiente para transformarlas a tasas de rendimiento mensuales, ya que los flujos de caja se realizarán para cada mes en el cual se desarrollarán las soluciones. A continuación, se observa la relación de estas tasas y el promedio a utilizar como COK, equivalente a 0.27%

Tabla 69

Resumen de tasas de rendimiento efectivo anual de las entidades bancarias a nivel nacional

Entidad	Tasa de rendimiento efectivo anual (TREA) (%)	Tasa de rendimiento efectivo mensual(TREM) (%)
Continental	2.67%	0.22%
Comercio	3.16%	0.26%
Crédito	2.90%	0.24%
Financiero	4.02%	0.33%
BIF	2.89%	0.24%
Scotiabank	2.73%	0.22%
Citibank	1.87%	0.15%
Interbank	2.84%	0.23%
Mibanco	3.19%	0.26%
GNB	4.48%	0.37%
Falabella	3.04%	0.25%
Santander	2.96%	0.24%
Ripley	3.48%	0.29%
Azteca	3.43%	0.28%
Cencosud	5.12%	0.42%
ICBC	3.09%	0.25%
TASA PROMEDIO	3.24%	0.27%

Nota. Elaboración propia

4.1.4. Determinación de los tipos de escenario para la validación económica y los ingresos a obtener por escenario

Antes de proceder a elaborar los flujos de caja del proyecto, necesitamos proyectar los ingresos que se obtendrían al reducir el porcentaje de cancelaciones de los servicios de telefonía fija e internet generados por problemas de servicio. Para ello, se definieron tres tipos de escenarios: el optimista, el más probable y el pesimista. En el capítulo II se determinó que el porcentaje de cancelaciones de ambos servicios durante el año 2017 por problemas de servicio fue de 12%, por lo cual, se muestra un resumen del porcentaje de cancelaciones que se espera obtener en cada tipo de escenario.

Estos porcentajes fueron estimados de acuerdo con el comportamiento actual del mercado de las telecomunicaciones a nivel nacional, tomando como criterios a la competencia conformada por otras 3 empresas que también tienen una participación de mercado significativa y a las recientes ofertas de portabilidad que aumentan la probabilidad que el usuario cambie de operador telefónico y de internet. Es por esto que la variación del porcentaje de cancelaciones que se obtiene en los tres escenarios con respecto a las cancelaciones del 2017 es mínima, donde en el mejor escenario se espera que se pueda reducir sólo a un 9%, aunque esto tenga un gran impacto económico para la empresa considerando que reducir tan solo un 1% equivale a obtener aproximadamente 45,000 líneas renovadas de telefonía fija e internet en conjunto, contando ambos tipos de cliente (empresas y personas).

Tabla 70

Porcentaje de cancelaciones estimado según el tipo de escenario

Escenario	Porcentaje de cancelaciones
Escenario Optimista	9%
Escenario mas probable	10%
Escenario pesimista	11%

Nota. Elaboración propia

A partir de los escenarios determinados, se procedió a proyectar los ingresos que se obtendrían reduciendo el porcentaje de cancelaciones. Para lograr ello, se determinó el total de las líneas que serían renovadas en cada uno de los tres casos. En la siguiente tabla, se muestra el total de líneas canceladas en el 2017 que equivale al 12% del total de líneas activas en el mismo año, por cada tipo de servicio y separando los clientes tipo empresa de los clientes tipo persona. Esta información, fue determinada en el impacto económico realizado en el capítulo II.

Tabla 71

Total de líneas canceladas en el 2017 según tipo de servicio y tipo de cliente

Tipo de servicio	Tipo de cliente	Total de líneas activas en el 2017	Total de líneas canceladas en el 2017 por problemas de servicio	Porcentaje de cancelaciones aproximado en el 2017 por problemas de servicio
Internet	Empresa	319,929	39,384	12%
	Persona	1,878,823	227,992	12%
Telefonía fija	Empresa	396,014	46,618	12%
	Persona	1,897,095	223,285	12%

Nota. Elaboración propia

Para obtener las líneas que serían renovadas en cada escenario, primero se halla el nuevo total de líneas canceladas. Para lograr ello, se multiplicó el porcentaje de cancelaciones deseado por el total de las líneas activas. Es decir, para el escenario optimista se multiplicó el total de líneas activas por 9%, para el escenario más probable el mismo total de líneas por 10% y para el escenario pesimista por 11%. Luego se restó el total de líneas canceladas en el escenario inicial (12%) menos el nuevo total de líneas canceladas obtenido por escenario, obteniendo el total de líneas renovadas adicionales, que será utilizado para proyectar los ingresos. A continuación, se muestra el total de líneas renovadas por cada tipo de escenario proyectado.

Tabla 72

Total de líneas renovadas según el tipo de escenario proyectado

Tipo de escenario proyectado								
Optimista			Más probable			Pesimista		
Nuevo porcentaje de cancelaciones	Nuevo total de líneas canceladas	Total de líneas renovadas	Nuevo porcentaje de cancelaciones	Nuevo total de líneas canceladas	Total de líneas renovadas	Nuevo porcentaje de cancelaciones	Nuevo total de líneas canceladas	Total de líneas renovadas
9%	28,794	10,590	10%	31,993	7,391	11%	35,192	4,192
9%	169,094	58,898	10%	187,882	40,110	11%	206,671	21,321
9%	35,641	10,977	10%	39,601	7,017	11%	43,562	3,056
9%	170,739	52,546	10%	189,710	33,575	11%	208,681	14,604

Nota. Elaboración propia

Luego se utilizó el dato de los ingresos promedio para cada tipo de servicio y por cada tipo de cliente obtenidos en el cálculo del impacto económico realizado anteriormente, multiplicándolo por la cantidad de líneas renovadas en cada escenario. De esta manera, se obtuvo el ingreso anual proyectado para el escenario optimista, el más probable y el pesimista, pero como los flujos de caja se realizarán con periodos mensuales, este ingreso fue convertido a mensual. En la siguiente tabla se muestra el ingreso mensual proyectado según el tipo de escenario.

Tabla 73

Ingreso mensual proyectado según el tipo de escenario

Tipo de servicio	Tipo de cliente	Ingreso promedio por cliente en el año 2017	Tipo de escenario proyectado								
			Optimista (9%)			Más probable (10%)			Pesimista (11%)		
			Total de líneas renovadas	Ingreso anual proyectado	Ingreso mensual proyectado	Total de líneas renovadas	Ingreso anual proyectado	Ingreso mensual proyectado	Total de líneas renovadas	Ingreso anual proyectado	Ingreso mensual proyectado
Internet	Empresa	876	10,590	S/. 9,277,174	S/. 773,098	7,391	S/. 6,474,595	S/. 539,550	4,192	S/. 3,672,016	S/. 306,001
	Persona	557	58,898	S/. 32,806,142	S/. 2,733,845	40,110	S/. 22,341,097	S/. 1,861,758	21,321	S/. 11,876,053	S/. 989,671
Telefonía fija	Empresa	415	10,977	S/. 4,555,346	S/. 379,612	7,017	S/. 2,911,887	S/. 242,657	3,056	S/. 1,268,429	S/. 105,702
	Persona	205	52,546	S/. 10,772,013	S/. 897,668	33,575	S/. 6,882,968	S/. 573,581	14,604	S/. 2,993,922	S/. 249,493

Nota. Elaboración propia

4.1.5. Elaboración de flujos de caja y cálculo de indicadores financieros según el tipo de escenario

Con la información obtenida a lo largo de la validación económica se procedió a elaborar los flujos de caja de cada escenario, mostrados en las siguientes tablas. El flujo de caja es equivalente a la utilidad neta, la cual se obtiene restando los ingresos mensuales menos los egresos en dichos periodos y el impuesto a la renta (30%). Por último, el valor de retorno descontado se halla sumando mes a mes el flujo obtenido, teniendo en consideración que la inversión se realiza en el mes inicial (mes 0).

Tabla 74

Flujo de caja proyectado para el escenario optimista

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos													
Ingreso renovación internet - Empresas		S/. 773,098	S/. 773,098	S/. 773,098	S/. 773,098	S/. 773,098	S/. 773,098	S/. 773,098	S/. 773,098	S/. 773,098	S/. 773,098	S/. 773,098	S/. 773,098
Ingreso renovación internet - Personas		S/. 2,733,845	S/. 2,733,845	S/. 2,733,845	S/. 2,733,845	S/. 2,733,845	S/. 2,733,845	S/. 2,733,845	S/. 2,733,845	S/. 2,733,845	S/. 2,733,845	S/. 2,733,845	S/. 2,733,845
Ingreso renovación telefonía fija - Empresas		S/. 379,612	S/. 379,612	S/. 379,612	S/. 379,612	S/. 379,612	S/. 379,612	S/. 379,612	S/. 379,612	S/. 379,612	S/. 379,612	S/. 379,612	S/. 379,612
Ingreso renovación telefonía fija - Personas		S/. 897,668	S/. 897,668	S/. 897,668	S/. 897,668	S/. 897,668	S/. 897,668	S/. 897,668	S/. 897,668	S/. 897,668	S/. 897,668	S/. 897,668	S/. 897,668
Total ingresos		S/. 4,784,223	S/. 4,784,223	S/. 4,784,223	S/. 4,784,223	S/. 4,784,223	S/. 4,784,223	S/. 4,784,223	S/. 4,784,223	S/. 4,784,223	S/. 4,784,223	S/. 4,784,223	S/. 4,784,223
Egresos													
Costos de la homologación de proveedores		-S/. 53,085	-S/. 53,085	-S/. 54,861	-S/. 54,861	-S/. 52,650	-S/. 56,756	-S/. 54,763	-S/. 54,763	-S/. 54,763	-S/. 54,763	-S/. 54,763	-S/. 54,763
Costos de la mejora de procesos		-S/. 84,410	-S/. 79,466	-S/. 79,466	-S/. 81,865	-S/. 78,145	-S/. 89,728	-S/. 84,518	-S/. 84,518	-S/. 84,518	-S/. 84,518	-S/. 84,518	-S/. 84,518
Costos de la elaboración de los pronósticos		-S/. 96,986	-S/. 96,770	-S/. 115,728	-S/. 115,728	-S/. 115,728	-S/. 115,728	-S/. 96,986	-S/. 96,770	-S/. 115,728	-S/. 115,728	-S/. 115,728	-S/. 115,728
Total egresos		-S/. 234,481	-S/. 229,321	-S/. 250,055	-S/. 252,454	-S/. 246,523	-S/. 262,212	-S/. 236,267	-S/. 236,051	-S/. 255,009	-S/. 255,009	-S/. 255,009	-S/. 255,009
Utilidad antes de impuestos		S/. 4,549,742	S/. 4,554,902	S/. 4,534,168	S/. 4,531,769	S/. 4,537,700	S/. 4,522,011	S/. 4,547,956	S/. 4,548,172	S/. 4,529,214	S/. 4,529,214	S/. 4,529,214	S/. 4,529,214
Impuesto a la renta (30%)		-S/. 1,364,923	-S/. 1,366,471	-S/. 1,360,250	-S/. 1,359,531	-S/. 1,361,310	-S/. 1,356,603	-S/. 1,364,387	-S/. 1,364,452	-S/. 1,358,764	-S/. 1,358,764	-S/. 1,358,764	-S/. 1,358,764
Utilidad neta		S/. 3,184,819	S/. 3,188,431	S/. 3,173,918	S/. 3,172,238	S/. 3,176,390	S/. 3,165,408	S/. 3,183,569	S/. 3,183,720	S/. 3,170,450	S/. 3,170,450	S/. 3,170,450	S/. 3,170,450
Inversión requerida	-S/. 2,130,500												
Flujo de caja	-S/. 2,130,500	S/. 3,184,819	S/. 3,188,431	S/. 3,173,918	S/. 3,172,238	S/. 3,176,390	S/. 3,165,408	S/. 3,183,569	S/. 3,183,720	S/. 3,170,450	S/. 3,170,450	S/. 3,170,450	S/. 3,170,450
Valor de retorno descontado	-S/. 2,130,500	S/. 1,054,319	S/. 4,242,751	S/. 7,416,668	S/. 10,588,906	S/. 13,765,296	S/. 16,930,704	S/. 20,114,273	S/. 23,297,993	S/. 26,468,443	S/. 29,638,893	S/. 32,809,342	S/. 35,979,792

Nota. Elaboración propia

Tabla 75

Flujo de caja proyectado para el escenario más probable

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos													
Ingreso renovación internet - Empresas		S/. 539,550	S/. 539,550	S/. 539,550	S/. 539,550	S/. 539,550	S/. 539,550	S/. 539,550	S/. 539,550	S/. 539,550	S/. 539,550	S/. 539,550	S/. 539,550
Ingreso renovación internet - Personas		S/. 1,861,758	S/. 1,861,758	S/. 1,861,758	S/. 1,861,758	S/. 1,861,758	S/. 1,861,758	S/. 1,861,758	S/. 1,861,758	S/. 1,861,758	S/. 1,861,758	S/. 1,861,758	S/. 1,861,758
Ingreso renovación telefonía fija - Empresas		S/. 242,657	S/. 242,657	S/. 242,657	S/. 242,657	S/. 242,657	S/. 242,657	S/. 242,657	S/. 242,657	S/. 242,657	S/. 242,657	S/. 242,657	S/. 242,657
Ingreso renovación telefonía fija - Personas		S/. 573,581	S/. 573,581	S/. 573,581	S/. 573,581	S/. 573,581	S/. 573,581	S/. 573,581	S/. 573,581	S/. 573,581	S/. 573,581	S/. 573,581	S/. 573,581
Total ingresos		S/. 3,217,546	S/. 3,217,546	S/. 3,217,546	S/. 3,217,546	S/. 3,217,546	S/. 3,217,546	S/. 3,217,546	S/. 3,217,546	S/. 3,217,546	S/. 3,217,546	S/. 3,217,546	S/. 3,217,546
Egresos													
Costos de la homologación de proveedores		-S/. 53,085	-S/. 53,085	-S/. 54,861	-S/. 54,861	-S/. 52,650	-S/. 56,756	-S/. 54,763	-S/. 54,763	-S/. 54,763	-S/. 54,763	-S/. 54,763	-S/. 54,763
Costos de la mejora de procesos		-S/. 84,410	-S/. 79,466	-S/. 79,466	-S/. 81,865	-S/. 78,145	-S/. 89,728	-S/. 84,518	-S/. 84,518	-S/. 84,518	-S/. 84,518	-S/. 84,518	-S/. 84,518
Costos de la elaboración de los pronósticos		-S/. 96,986	-S/. 96,770	-S/. 115,728	-S/. 115,728	-S/. 115,728	-S/. 115,728	-S/. 96,986	-S/. 96,770	-S/. 115,728	-S/. 115,728	-S/. 115,728	-S/. 115,728
Total egresos		-S/. 234,481	-S/. 229,321	-S/. 250,055	-S/. 252,454	-S/. 246,523	-S/. 262,212	-S/. 236,267	-S/. 236,051	-S/. 255,009	-S/. 255,009	-S/. 255,009	-S/. 255,009
Utilidad antes de impuestos		S/. 2,983,065	S/. 2,988,225	S/. 2,967,491	S/. 2,965,092	S/. 2,971,023	S/. 2,955,334	S/. 2,981,279	S/. 2,981,495	S/. 2,962,537	S/. 2,962,537	S/. 2,962,537	S/. 2,962,537
Impuesto a la renta (30%)		-S/. 894,919	-S/. 896,467	-S/. 890,247	-S/. 889,527	-S/. 891,307	-S/. 886,600	-S/. 894,384	-S/. 894,448	-S/. 888,761	-S/. 888,761	-S/. 888,761	-S/. 888,761
Utilidad neta		S/. 2,088,145	S/. 2,091,757	S/. 2,077,243	S/. 2,075,564	S/. 2,079,716	S/. 2,068,734	S/. 2,086,895	S/. 2,087,046	S/. 2,073,776	S/. 2,073,776	S/. 2,073,776	S/. 2,073,776
Inversión requerida	-S/. 2,130,500												
Flujo de caja	-S/. 2,130,500	S/. 2,088,145	S/. 2,091,757	S/. 2,077,243	S/. 2,075,564	S/. 2,079,716	S/. 2,068,734	S/. 2,086,895	S/. 2,087,046	S/. 2,073,776	S/. 2,073,776	S/. 2,073,776	S/. 2,073,776
Valor de retorno descontado	-S/. 2,130,500	-S/. 42,355	S/. 2,049,402	S/. 4,126,646	S/. 6,202,210	S/. 8,281,926	S/. 10,350,659	S/. 12,437,554	S/. 14,524,600	S/. 16,598,376	S/. 18,672,152	S/. 20,745,927	S/. 22,819,703

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76

Flujo de caja proyectado para el escenario pesimista

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos													
Ingreso renovación internet - Empresas		S/. 306,001	S/. 306,001	S/. 306,001	S/. 306,001	S/. 306,001	S/. 306,001	S/. 306,001	S/. 306,001	S/. 306,001	S/. 306,001	S/. 306,001	S/. 306,001
Ingreso renovación internet - Personas		S/. 989,671	S/. 989,671	S/. 989,671	S/. 989,671	S/. 989,671	S/. 989,671	S/. 989,671	S/. 989,671	S/. 989,671	S/. 989,671	S/. 989,671	S/. 989,671
Ingreso renovación telefonía fija - Empresas		S/. 105,702	S/. 105,702	S/. 105,702	S/. 105,702	S/. 105,702	S/. 105,702	S/. 105,702	S/. 105,702	S/. 105,702	S/. 105,702	S/. 105,702	S/. 105,702
Ingreso renovación telefonía fija - Personas		S/. 249,493	S/. 249,493	S/. 249,493	S/. 249,493	S/. 249,493	S/. 249,493	S/. 249,493	S/. 249,493	S/. 249,493	S/. 249,493	S/. 249,493	S/. 249,493
Total ingresos		S/. 1,650,868	S/. 1,650,868	S/. 1,650,868	S/. 1,650,868	S/. 1,650,868	S/. 1,650,868	S/. 1,650,868	S/. 1,650,868	S/. 1,650,868	S/. 1,650,868	S/. 1,650,868	S/. 1,650,868
Egresos													
Costos homologación de proveedores		-\$/. 53,085	-\$/. 53,085	-\$/. 54,861	-\$/. 54,861	-\$/. 52,650	-\$/. 56,756	-\$/. 54,763	-\$/. 54,763	-\$/. 54,763	-\$/. 54,763	-\$/. 54,763	-\$/. 54,763
Costos de la mejora de procesos		-\$/. 84,410	-\$/. 79,466	-\$/. 79,466	-\$/. 81,865	-\$/. 78,145	-\$/. 89,728	-\$/. 84,518	-\$/. 84,518	-\$/. 84,518	-\$/. 84,518	-\$/. 84,518	-\$/. 84,518
Costos elaboración de los pronósticos		-\$/. 96,986	-\$/. 96,770	-\$/. 115,728	-\$/. 115,728	-\$/. 115,728	-\$/. 115,728	-\$/. 96,986	-\$/. 96,770	-\$/. 115,728	-\$/. 115,728	-\$/. 115,728	-\$/. 115,728
Total egresos		-\$/. 234,481	-\$/. 229,321	-\$/. 250,055	-\$/. 252,454	-\$/. 246,523	-\$/. 262,212	-\$/. 236,267	-\$/. 236,051	-\$/. 255,009	-\$/. 255,009	-\$/. 255,009	-\$/. 255,009
Utilidad antes de impuestos		S/. 1,416,387	S/. 1,421,547	S/. 1,400,813	S/. 1,398,414	S/. 1,404,345	S/. 1,388,656	S/. 1,414,601	S/. 1,414,817	S/. 1,395,859	S/. 1,395,859	S/. 1,395,859	S/. 1,395,859
Impuesto a la renta (30%)		-\$/. 424,916	-\$/. 426,464	-\$/. 420,244	-\$/. 419,524	-\$/. 421,304	-\$/. 416,597	-\$/. 424,380	-\$/. 424,445	-\$/. 418,758	-\$/. 418,758	-\$/. 418,758	-\$/. 418,758
Utilidad neta		S/. 991,471	S/. 995,083	S/. 980,569	S/. 978,890	S/. 983,042	S/. 972,059	S/. 990,221	S/. 990,372	S/. 977,101	S/. 977,101	S/. 977,101	S/. 977,101
Inversión requerida	-\$/. 2,130,500												
Flujo de caja	-\$/. 2,130,500	S/. 991,471	S/. 995,083	S/. 980,569	S/. 978,890	S/. 983,042	S/. 972,059	S/. 990,221	S/. 990,372	S/. 977,101	S/. 977,101	S/. 977,101	S/. 977,101
Valor de retorno descontado	-\$/. 2,130,500	-\$/. 1,139,029	-\$/. 143,946	S/. 836,623	S/. 1,815,513	S/. 2,798,555	S/. 3,770,615	S/. 4,760,835	S/. 5,751,208	S/. 6,728,309	S/. 7,705,411	S/. 8,682,512	S/. 9,659,614

Nota. Elaboración propia

Como se puede observar mediante los flujos de caja, en los tres tipos de escenario se obtienen ganancias por desarrollar las soluciones planteadas. Incluso en el peor escenario proyectado, se lograría recuperar el dinero invertido a partir del quinto mes del periodo de tiempo analizado. No obstante, los flujos de caja por sí solos no nos permiten determinar si el desarrollo de las soluciones generará rentabilidad para la empresa o no. Por ello se procedió a calcular dos indicadores financieros clave denominados como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Mediante el VAN se determina si las soluciones efectivamente generan ganancias para la empresa, al restar la suma de todos los flujos de caja futuros proyectados a obtener mediante las soluciones descontados al presente a través del COK con la inversión requerida para realizarlas. Si el valor obtenido es mayor a 0, significa que la ejecución de las propuestas generará ganancias económicas. Por otro lado, la TIR nos permite determinar el rendimiento porcentual que generan las soluciones con respecto al COK, que equivale al costo oportunidad de invertir el dinero en un depósito a plazo fijo para nuestro caso en particular. En la siguiente tabla se muestra un resumen de ambos indicadores calculados para cada escenario.

Tabla 77

Indicadores financieros VAN y TIR según el tipo de escenario

Escenario	Porcentaje cancelaciones	Indicador financiero	
		VAN	TIR
Escenario Optimista	9%	S/. 35,235,572	149.44%
Escenario más probable	10%	S/. 22,334,566	97.75%
Escenario pesimista	11%	S/. 9,433,561	45.84%

Nota. Elaboración propia

Como se puede observar, el desarrollo de las propuestas de solución es económicamente rentable para la empresa ya que genera un VAN mayor a 0 y en el caso más optimista permite obtener aproximadamente 35 millones de soles a un horizonte de análisis de 1 año. Asimismo, la TIR es mayor al COK en los tres escenarios y supera el 100% en el escenario optimista, lo cual significa que el proyecto es altamente rentable ya que se invierte un monto mínimo para obtener una ganancia sustancialmente alta.

Cabe mencionar que únicamente varían los ingresos obtenidos en cada escenario, más no los costos e inversiones necesarios para el desarrollo de las soluciones. Esto se debe a que se necesita incurrir en la misma cantidad de materiales, personal y otros costos para elaborar las actividades comprendidas dentro de cada solución sin importar el escenario. De igual forma, se requiere la misma cantidad de activos fijos y capital de trabajo para iniciar el desarrollo de las soluciones.

En síntesis, desde un punto de vista económico, realizar las tres soluciones planteadas en el capítulo III es rentable para la empresa, dado que se obtiene un valor actual neto significativo en cada escenario y la tasa interna de retorno es mayor que el costo de oportunidad del capital en cada uno de los tres casos, superando incluso el 100% en el escenario optimista. En otros términos, invertir el capital necesario para el desarrollo de las propuestas de solución genera un retorno significativamente mayor que realizar un depósito a plazo fijo en cualquier entidad bancaria a nivel nacional para la generación de intereses futuros a favor.

4.2. Validación por medio de casos de éxito

4.2.1. Homologación de proveedores

La Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (ETB) fue inicialmente fundada en 1884 bajo el nombre de Compañía Colombiana de Teléfonos por José Raimundo Martínez, sin embargo, en 1940 pasa a manos del Municipio de Bogotá para que se encargue de su administración. Actualmente, presta servicios corporativos en 32 departamentos (760 municipios) y servicios móviles a nivel nacional. Los servicios del segmento Hogares y Personas se prestan en Cundinamarca, Cúcuta y Villavicencio.

En el año 2012, ETB llevó a cabo una evaluación de sus proveedores en materia de Derechos Humanos con la finalidad de identificar posibles vinculaciones de estos en delitos como lavado de activos, narcotráfico, terrorismo, explotación de trabajadores, entre otros. Sin embargo, al realizar este estudio, se percataron del potencial que este tipo de evaluaciones podría servir para mejorar la gestión de sus proveedores/contratistas y de la cadena de abastecimiento en general, estableciendo parámetros mínimos que estas deberían cumplir para:

1. Alinearse al Acuerdo de Buenas Prácticas de Responsabilidad Corporativa.
2. Garantizar un óptimo nivel de eficiencia operacional.

Es así como en el año 2013 se inició el proceso de homologación de proveedores con el 30% de ellos, con la finalidad de determinar “la viabilidad financiera, legal, comercial y técnica de los proveedores de bienes y/o servicios que ETB requiera; al igual que el estudio de seguridad de los proveedores, socios, apoderados, representante legal principal y suplentes, según aplique.” (ETB, 2016, p.77). Para ello, se analizó datos históricos de su desempeño e información adicional de estas empresas, para lo cual se les solicitó documentación como:

1. Formato de Datos Básicos de Proveedores debidamente firmado por el representante legal
2. Para personas Jurídicas, certificado que acredite su existencia y representación legal en original, expedido por la Cámara de Comercio o la autoridad competente. Para personas Naturales, hoja de vida actualizada con fotocopia de documento de identificación.
3. Fotocopia del documento del REGISTRO ÚNICO TRIBUTARIO RUT.

4. Proveedores en Bogotá D. C.: REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIO RIT. Proveedores en municipios diferentes a Bogotá: Anexar la certificación en la que conste que se encuentra inscrito ante el organismo que controla los impuestos municipales de su respectiva ciudad o municipio.
5. Estados financieros (Balance General y Estado de Resultados) de los dos últimos años.

Proveedores Homologados

A partir del 2013, la cantidad de proveedores que fueron invitados a participar del proceso de homologación ha aumentado de manera sostenida año a año. Así, durante el 2016 se invitó a un 26% más de proveedores, de los cuales 593 culminaron el proceso, tal como se aprecia en la siguiente figura. Al cierre de este año, el 70% del total de proveedores ya se encontraba homologado y/o con proceso en curso y el 100% había aceptado acogerse al Acuerdo de Buenas Prácticas de Responsabilidad Corporativa.

Figura 88. Evolución de la cantidad de proveedores participantes en el proceso de homologación de la Empresa de Telefonía de Bogotá en el periodo 2014-2016

Fuente: Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (2016)

Resultados Operativos

Además de identificar oportunidades de mejora para los proveedores en aspectos como la optimización de tiempos en atención y solución de requerimientos y entrega de informes con relación a las actividades realizadas, también ETB obtuvo beneficios operativos puesto que se pudo aumentar la eficiencia operacional al depurar información obsoleta o duplicada y generar herramientas de análisis con información estandarizada y retroalimentada que permita ejercer un monitoreo más eficaz de los proveedores y de los servicios que estos desempeñan.

Asimismo, otro de los mayores beneficios que trajo consigo la homologación es que “permite mantener información actualizada y confiable de los proveedores para minimizar riesgos comerciales, conocer nuevos productos y servicios, además de cumplir la norma ISO 9001 relacionada con los procesos de compras y las exigencias de organismos estatales e internacionales de control de comercio.” (ETB, 2014, p.144)

A continuación, se aprecia los cambios que se generaron luego de la implementación del proceso de homologación:

Figura 89. Listado de mejoras generadas a partir de la implantación del proceso de homologación en la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá

Fuente: Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (2015)

Resultados Financieros

Al contar con información estandarizada y actualizada acerca de los proveedores, su desempeño y la capacidad de cada uno para ofrecer un determinado producto o servicio, se pudieron lograr importantes ahorros en las negociaciones llevadas a cabo por el equipo de Compradores Estratégicos para la adjudicación de nuevos contratos.

Tal como se muestra, en el año 2015 se logró un ahorro acumulado anual de \$ 71.791.062 miles de pesos, equivalente al 14.7 % del valor total del presupuesto para los procesos de contratación negociados.

Figura 90. Ahorro acumulado en el presupuesto anual 2015 para procesos de contratación producto de la homologación de proveedores

Fuente: Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (2015)

De igual forma, para el 2016 se esperaba alcanzar un ahorro anual de 5%, sin embargo, esta fue superada logrando un ahorro acumulado de 17.7% con respecto al presupuesto inicial, como se aprecia a continuación.

Figura 91. Ahorro acumulado en el presupuesto anual 2016 para procesos de contratación producto de la homologación de proveedores

Fuente: Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (2016)

Resultados en la Experiencia al Cliente

Habiendo transcurrido 3 años desde que se llevó a cabo por primera vez la evaluación y homologación de proveedores, este proyecto ha repercutido también en la experiencia que EBT busca entregar a sus clientes en los diferentes segmentos, permitiendo “tener mayor foco y priorizar acciones para mejorar la experiencia en los segmentos de hogares y empresas en: el uso del servicio, los procesos de soporte técnico, la atención de reclamos y tramites, y disminuir los reclamos de facturación” (ETB: 2016)

Servicios para el Hogar:

- Mejora de la recomendación de clientes Hogares cuyo NPS aumentó de 3,8 en febrero a 6,9 en diciembre, gracias a la reducción de fallas técnicas y tiempos de reparación, y mejora de tasas de solución.
- Como resultado de las acciones emprendidas se logró un 34% menores intenciones de retiro de clientes de cobre hogares que evitó un 12% menos de bajas voluntarias de respecto al mismo periodo de 2015.

Servicios para las Empresas:

- El porcentaje de solución de soporte técnico para el segmento Premium pasó del 70% en enero al 86% en diciembre producto de la disminución en los tiempos de atención.
- El tiempo medio de instalación de los servicios estándar se redujo de 13,6 días a 9,3 días, de enero a diciembre de 2016. El tiempo de facturación de soluciones nuevas corporativas también se redujo de 93 a 72 días en servicios estándar en el mismo periodo.

4.2.2. Mejora de procesos utilizando el marco eTOM

Reliance Communications es una empresa que brinda servicios de telecomunicaciones en el país de India. Durante los últimos años, estuvo atravesando problemas financieros, además del crecimiento de la competencia y el aumento de las expectativas de sus clientes, por lo que la empresa propuso la implementación de la Respuesta de Voz Interactiva como herramienta para ofrecerles un mejor servicio a sus usuarios de los servicios de telefonía móvil.

Con la finalidad de asegurar el éxito de esta transformación, Reliance optó por utilizar el modelo eTOM para planear, diseñar y desarrollar esta nueva plataforma. Como primer paso, se modelaron aproximadamente 600 procesos bajo los lineamientos planteados por el eTOM. Luego, se usó dicho marco de referencia para diferenciar aquellos factores que pertenecían a los “deseos” de los clientes, de aquellos realmente necesarios para el servicio. Por último, como pasos 3 y 4, se realizó el diseño y desarrollo de la nueva aplicación y toda la infraestructura de apoyo.

Este es un caso de éxito puesto que el uso del modelo eTOM en el proyecto generó mejoras significativas para la empresa, tal como se aprecia en la siguiente figura. En primer lugar, le permitió a Reliance aumentar su capacidad de servicio al cliente de un 20% a 25%, lo cual a su vez generó un aumento notorio en la satisfacción de sus usuarios. Asimismo, la funcionabilidad del sistema aumentó en 10% y los costos anuales en Tecnología de la Información se redujeron en 28% al manejarse la gestión de los procesos de una manera integral.

Figura 92. Mejora en Reliance Telecommunications al utilizar eTOM

Fuente: TM Forum (2014)

En propias palabras de Doshi, jefe de Información del grupo Reliance, “el uso de eTOM ayudó a proporcionar con éxito el servicio de Respuesta de Voz Interactiva, con lo que logramos reducir el número de llamadas de los clientes a nuestro call center y mejoró nuestra eficiencia en la resolución de sus problemas”.

4.2.3. Pronósticos de instalaciones y averías

La empresa estadounidense AT&T es una de las compañías de telecomunicaciones más grandes en el mundo, la cual provee servicios inalámbricos de voz, datos e internet tanto a clientes, como a negocios e incluso a entidades del gobierno.

Luego de que el área de Operaciones presentara distintas dificultades para adecuar su capacidad operativa a la demanda tan variable, decidieron implementar un proceso de planeamiento de la demanda que les permitiera determinar la cantidad aproximada de recursos para mejorar su proceso de S&OP. Así, establecieron un mecanismo de pronóstico que, si bien funcionó por un tiempo, terminó fracasando debido a que se alimentaba de diversas bases de datos, incluyendo SAP y Oracle 8, las cuales en muchas ocasiones tenían información discordante entre sí.

Por ello, a fin de gestionar de manera más eficaz la demanda de sus servicios buscaron una solución integrada que les permitiera automatizar su proceso de provisión de ventas. Finalmente, decidieron implementar el software ForecastX de la familia de productos John Galt, el cual no sólo toma en cuenta información histórica de ventas, sino también factores como las promociones vigentes de marketing, eventos de ventas y otros factores del mercado.

La implementación de ForecastX le trajo a AT&T beneficios como ver y ajustar sus pronósticos sincronizados en bloques diarios, semanales, mensuales, trimestrales, y anuales, cambiando perfectamente de un pronóstico a otro, así como resaltar valores atípicos de modo que el personal pueda enfocarse en dichos problemas críticos.

Asimismo, tal como se aprecia, hubo un notable cambio en la confiabilidad de sus pronósticos la cual aumentó de 60 a 80%, lo que repercutió en el nivel de servicio de la compañía que alcanzó el porcentaje más alto de los últimos 10 años, 92%. Esto, según propias palabras de su CEO, Randall Stephenson, esto fue uno de los principales pilares que los ayudó a posicionarse como la tercera mejor empresa de telecomunicaciones a nivel mundial según Forbes (John Galt, 2016).

Figura 93. Resultados de la implementación de ForecastX en AT&T

Fuente: John Galt (2016)

4.3. Validación técnica de las alternativas de solución

La validación técnica consiste en demostrar que mediante cada una de las alternativas propuestas se reduce el porcentaje de cancelaciones de los servicios de Telefonía Fija e Internet de la empresa en estudio.

4.3.1. Homologación de contratas

Con la finalidad de validar que la homologación de las empresas contratas finalmente ayude a mejorar la satisfacción de los clientes que reciben instalaciones y/o gestiones de averías, se procederá a evaluar dicho indicador. Luego de cada actuación técnica, el área comercial de Telefónica del Perú realiza una pequeña encuesta a dichos clientes con el objetivo de conocer su nivel de conformidad ya que muchas veces la posibilidad de que decidan en el futuro añadir servicios adicionales a sus paquetes depende en gran medida de la impresión que se llevan.

Al fin de mes todos estos resultados se consolidan para determinar el porcentaje de clientes que declararon sentirse a gusto con el servicio de instalación y/o gestión de averías, ya sea de telefonía fija o internet, respecto del total, clasificado según la contrata que lo tuvo a cargo. En este sentido, se muestra el nivel de conformidad de los clientes durante los meses de Enero a Junio del año 2018, así como un promedio de aquellos valores.

Tabla 94

Nivel de conformidad de los clientes por los servicios de instalación y gestión de averías de telefonía fija e internet durante Enero a Junio del 2018

	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Promedio Enero - Junio
Calatel	85%	84%	86%	86%	84%	86%	85%
Cobra	83%	80%	81%	80%	81%	82%	81%
Lari	73%	75%	73%	76%	75%	74%	74%
Dominion	62%	63%	61%	63%	61%	63%	62%

Nota. Elaboración propia

Asimismo, a continuación, se puede apreciar de manera más visual la evolución de este indicador por cada una de las empresas contrata: Calatel, Cobra, Lari y Dominion.

Figura 94. Evolución del nivel de conformidad de los clientes por contrata de Enero a Junio 2018 antes de homologación de proveedores

Fuente: Elaboración propia

Tal como se aprecia en el gráfico de líneas, de las contratas aquella que genera un menor nivel de satisfacción para los clientes es Dominion, seguido por Lari, los cuales manejan promedios de 62% y 74% respectivamente. Por otro lado, las empresas colaboradoras Calatel y Cobra son las que generan un mayor grado de conformidad en los clientes de Telefónica del Perú con un porcentaje de 85% y 81% cada una.

Cabe resaltar, además, que el comportamiento de este indicador ha sido regularmente estable para las cuatro contratas.

Sin embargo, con la aplicación de la evaluación a las contratas, se logró identificar cuáles eran los aspectos en los que estas empresas no cumplían los requerimientos mínimos de Telefónica para asegurar una correcta prestación de los servicios de instalación y gestión de averías. En base a ello, se les comunicó a las contratas los resultados a fin de que mejoren su desempeño en dichos criterios, los cuales buscaron subsanar en los meses de Mayo y Junio del 2018, a la par que se implementaba el Plan Piloto de las otras soluciones propuestas.

Así, luego de realizar las instalaciones y reparaciones de averías en los meses de Mayo y Junio del 2018, se les procedió a consultar a los usuarios qué tan satisfechos se sintieron con la actuación técnica considerando una escala del 0% al 100%. Los resultados, divididos por contratas, así como la mejora de este indicador respecto a los anteriores resultados se pueden observar a continuación.

Tabla 79

Nivel de conformidad de los clientes por los servicios de instalación y gestión de averías luego de la homologación de proveedores durante Julio a Setiembre del 2018

	Jul-18	Ago-18	Set-18	Promedio Julio - Setiembre	Variación (% de mejora)
Calatel	88%	92%	91%	90%	5%
Cobra	85%	84%	86%	85%	4%
Lari	75%	77%	76%	76%	2%
Dominion	65%	65%	67%	66%	4%

Nota. Elaboración propia

Se puede afirmar que la homologación de las contratas tuvo un impacto significativo en el nivel de conformidad de los clientes, lo cual se muestra de manera gráfica.

Figura 95. Mejora del nivel de conformidad de los clientes por contrata de Julio a Setiembre del 2018 luego de la homologación de proveedores

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Mejora de procesos

Para validar la mejora tanto del proceso de instalación como del proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet se elaboró un plan piloto, que permitió poner a prueba las propuestas planteadas para cada uno de los dos procesos. Mediante el plan piloto, se tomó los tiempos necesarios para realizar cada actividad, lo cual implica el tiempo que agrega valor y el tiempo que no agrega valor por actividad y en base a ello se verificó si el tiempo que no agrega valor disminuye, lo cual es el objetivo de la mejora realizada.

4.3.2.1. Proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet

Para elaborar el plan piloto, se realizó una prueba de la aplicación de las propuestas de mejora planteadas durante un periodo de 2 meses, en los cuales se tomaron los tiempos de cada actividad a fin de verificar la variación de los tiempos que no agregan valor luego de aplicar los cambios en el proceso respectivos. El plan piloto fue realizado del 01 de Abril del 2018 al 01 de Junio del 2018. Tomando en cuenta el diagrama de Gantt realizado en el capítulo II del presente documento y que las soluciones empezaron a elaborarse el 01 de Enero del 2018, el plan piloto se inicia cuando el desarrollo de la mejora se encuentra en el mes 4, en el segundo mes que se está realizando la etapa de elaboración de las propuestas de mejora. En el anterior mes se desarrolló la formulación de las propuestas de mejora con la finalidad de que el plan piloto permita validar las propuestas de solución o efectuar los cambios necesarios para su documentación en el mes siguiente. Si el plan piloto hubiera sido realizado antes de estas fechas, no se podría haber validado la mejora, ya que aún no se habría terminado de realizar la formulación de las propuestas respectivas.

La razón por la cual se requirieron dos meses para realizar el plan piloto del proceso de instalación se debe al tamaño de muestra de tiempos necesaria para validar la mejora de procesos, la cual se determinó al aplicar la fórmula de la figura posterior, según los datos de la población, obteniendo una muestra de 37 tomas de tiempo a realizar. Tomando en cuenta que el proceso de instalación previo a la mejora tiene un tiempo promedio de ejecución de 323 minutos

y la disponibilidad de tiempo para levantar la información respectiva, se decidió realizar una toma de tiempo por día y de forma interdiaria, tomando en consideración que en los sábados 7 y 21 de abril y los sábados 5 y 19 de mayo se realizó una toma de tiempo adicional, mientras que el sábado 14 de abril se realizaron dos tomas de tiempo adicionales.

$$n = \frac{Z^2 P Q}{E^2}$$

Valores:

n = muestra

Z = Nivel de confianza

P = Probabilidad de éxito

Q = Probabilidad de fracaso

Figura 96. Fórmula para hallar el tamaño muestral de una población infinita

Fuente: Cárdenas, Cuadros y Ramírez (2014)

Según la información indicada anteriormente, se elaboró un cronograma que detalla las actividades que se realizaron en cada día comprendido dentro del plan piloto para validar la mejora del proceso de instalación de los servicios de Telefonía Fija e Internet. El cronograma correspondiente se muestra a continuación. Es necesario mencionar que entre los días lunes y viernes las tomas de tiempo se han realizado de 3:00 pm a 8:00 pm por motivos de disponibilidad, mientras que los fines de semana se han realizado en la mañana de 9:00 am a 2:00 pm y en caso se requiera una toma de tiempo adicional sábado o domingo, se utiliza el horario de 3:00 pm a 8:00 pm.

Tabla 80

Cronograma del plan piloto a realizar del proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet

Cronograma Plan Piloto - Instalación		
Fecha	Hora	Actividades a realizar
01/04/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°1
03/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°2
05/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°3
07/04/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°4
	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°5
09/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°6
11/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°7
13/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°8
14/04/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°9
	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°10
15/04/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°11
17/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°12
19/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°13
21/04/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°14
	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°15
23/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°16
25/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°17
27/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°18
29/04/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°19
01/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°20
03/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°21
05/05/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°22
	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°23
07/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°24
09/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°25
11/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°26
13/05/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°27
15/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°28
17/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°29
19/05/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°30
	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°31
21/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°32
23/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°33
25/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°34
27/05/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°35
29/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°36
31/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°37

Nota. Elaboración Propia

A partir del cronograma de la tabla se elaboró el plan piloto cuyos resultados se muestran a continuación, donde se detallan los tiempos obtenidos para la muestra respectiva, lo cual implica el tiempo que agrega valor y el tiempo que no agrega valor por actividad obtenido por cada una de las 37 tomas de tiempos realizadas.

Tomas de tiempo del proceso de instalación realizadas en el plan piloto

Nota. Elaboración propia

A partir de la tabla anterior, se elaboró la siguiente tabla que muestra los tiempos promedio obtenidos de las actividades del proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet luego de haber puesto en prueba las propuestas de mejora respectivas que nos permiten obtener un nuevo proceso. Es necesario mencionar que las actividades resaltadas en amarillo son las cuales han sido modificadas, por lo cual son las únicas cuyos tiempos han variado con relación al antiguo proceso.

Tabla 82

Relación de los tiempos promedio que agregan y no agregan valor por actividad del nuevo proceso de Instalación de los Servicios de Telefonía Fija e Internet

NUEVO PROCESO DE INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA FIJA E INTERNET				
N°	Actividad	Tiempo que agrega valor (VA) (min)	Tiempo que no agrega valor (SVA) (min)	Total (min)
1	Solicitar instalación de servicio	8	7	15
2	Registrar solicitud de pedido	9	8	17
3	Determinar factibilidad técnica	6	2	8
4	Gestionar recursos Planta Interna	11	3	14
5	Gestionar recursos Planta Externa	10	4	14
6	Asignar contrata según zona	2	1	3
7	Verificar disponibilidad del cliente	1	3	4
8	¿El cliente se encuentra disponible para visita técnica? SI: Pasar a la actividad N°10 NO: Pasar a la actividad N°9	1	1	2
9	Programar visita técnica según disponibilidad	2	1	3
10	Enviar solicitud de instalación de servicio a la contrata	2	2	4
11	Distribuir el pedido de instalación de servicio a operarios	3	4	7
12	Acudir al lugar donde se instalará el servicio	38	15	53

13	Instalar el servicio	45	12	57
14	¿El servicio se pudo instalar? SI: Pasar a la actividad N°20 NO: Pasar a la actividad N°15	1	1	2
15	Comunicar a Telefónica	2	2	4
16	Analizar las condiciones de la instalación	9	4	13
17	¿El servicio puede ser instalado el mismo día? SI: Regresar a la actividad N°13 NO: Pasar a la actividad N°18	1	1	2
18	Registrar informe del incidente	6	2	8
19	Reprogramar atención presencial y regresar a la actividad N°10	3	3	6
20	Comunicar a Telefónica	2	2	4
21	Emitir registro de la instalación del servicio	4	2	6
22	Llamar al cliente	2	2	4
23	¿El servicio fue instalado conformemente? SI: Pasar a la actividad N°26 NO: Pasar a la actividad N°25	3	2	5
24	Comunicarse con la contrata y regresar a la actividad N°12	2	2	4
25	Emitir el registro de conformidad	4	2	6
TOTAL		177	88	265
%		67%	33%	100%

Nota. Elaboración Propia

Al comparar los resultados obtenidos del tiempo total que agrega y no agrega valor del nuevo proceso con respecto al antiguo proceso, se obtuvo la siguiente tabla, que muestra un resumen comparativo de los tiempos de ambos procesos.

Tabla 83

Cuadro comparativo de los tiempos que agregan y no agregan valor del antiguo y nuevo proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet

		Tiempo que agrega valor	Tiempo que no agrega valor	Total
PROCESO ANTIGUO	TOTAL (min)	180	143	323
	%	56%	44%	100%
PROCESO NUEVO	TOTAL (min)	177	88	265
	%	67%	33%	100%

Nota. Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos, se construyó la siguiente tabla que muestra las diferencias de los tiempos que no agregan valor para el antiguo y nuevo proceso, expresada tanto en minutos como en porcentaje.

Tabla 84

Diferencia entre el tiempo que no agrega valor en el antiguo y nuevo proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet

Diferencias (min)	55
Diferencias (%)	11%

Nota. Elaboración propia

Mediante el análisis realizado se determinó que el nuevo proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet reduce 55 minutos del tiempo que no agregaba valor al proceso. Esto implica una disminución del 11% del porcentaje del tiempo que no agregaba valor con respecto al total de tiempo utilizado para realizar el proceso.

4.3.2.2. Proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet

Para elaborar el plan piloto se aplicó el mismo proceso que en el caso anterior, donde se efectuó una prueba de la aplicación de las propuestas de mejora planteadas para la gestión de averías durante un periodo de 2 meses en el cual se tomaron los tiempos de cada actividad a fin de verificar la variación de los tiempos que no agregan valor luego de aplicar los cambios en el

proceso respectivo. El plan piloto para la gestión de averías fue realizado en las mismas fechas que el plan piloto de la instalación de telefonía fija e internet, es decir del 01 de Abril del 2018 al 01 de Junio del 2018. A su vez, se toma en cuenta el diagrama de Gantt realizado en el capítulo II del presente documento y que las soluciones empezaron a elaborarse el 01 de Enero del 2018, para definir las fechas del plan.

Para este plan piloto se utilizó la misma fórmula que en el caso anterior, obteniendo una muestra de 37 tomas de tiempo a realizar. Teniendo en cuenta que el proceso de gestión de averías previo a la mejora tiene un tiempo promedio de ejecución de 361 minutos y la disponibilidad de tiempo para levantar la información respectiva, se decidió realizar una toma de tiempo por día y de forma interdiaria, los días en los cuales no se están tomando los tiempos del proceso de instalación. Asimismo, se consideró tomar una toma de tiempo adicional los domingos 8 y 22 de abril, los domingos 6 y 20 de mayo, el sábado 28 de abril y los sábados 12 y 26 de mayo para poder completar el tamaño de muestra requerido.

En base a este plan, se elaboró un cronograma que detalla las actividades que se realizaron en cada día comprendido dentro del plan piloto para validar la mejora del proceso de gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet. El cronograma correspondiente se encuentra posteriormente. Igual que en el plan piloto anterior, se ha considerado que entre los días lunes y viernes las tomas de tiempo se realicen de 3:00 pm a 8:00 pm por motivos de disponibilidad, mientras que los fines de semana se han realizado en la mañana de 9:00 am a 2:00 pm y en caso se requiera una toma de tiempo adicional sábado o domingo, se utiliza el horario de 3:00 pm a 8:00 pm.

Tabla 85

Cronograma del plan piloto a realizar del proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet

Cronograma Plan Piloto - Gestión de Averías		
Fecha	Hora	Actividades a realizar
02/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°1
04/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°2
06/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°3
08/04/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°4
	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°5
10/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°6
12/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°7
16/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°8
18/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°9
20/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°10
22/04/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°11
	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°12
24/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°13
26/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°14
28/04/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°15
	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°16
30/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°17
02/04/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°18
04/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°19
06/05/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°20
	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°21
08/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°22
10/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°23
12/05/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°24
	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°25
14/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°26
16/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°27
18/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°28
20/05/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°29
	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°30
22/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°31
24/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°32
26/05/2018	9:00 am - 2:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°33
	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°34
28/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°35
30/05/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°36
01/06/2018	3:00 pm - 8:00 pm	Realizar la toma de tiempos N°37

Nota. Elaboración propia

A partir del cronograma, se elaboró el plan piloto, cuyos resultados figuran en la siguiente tabla donde se detallan los tiempos obtenidos para la muestra respectiva, lo cual implica el tiempo que agrega valor y el tiempo que no agrega valor por actividad obtenido por cada una de las 37 tomas de tiempos realizadas.

Tomas de tiempo del proceso de gestión de averías realizadas en el plan piloto

Nota. Elaboración propia

Por medio de la tabla anterior, se elaboró la siguiente tabla que muestra los tiempos promedio obtenidos de las actividades del proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet, luego de haber puesto en prueba las propuestas de mejora respectivas que nos permiten obtener un nuevo proceso. Es necesario mencionar, que las actividades resaltadas en amarillo son las cuales han sido modificadas por la mejora, por lo cual son las únicas cuyos tiempos han variado con relación al antiguo proceso.

Tabla 87

Relación de los tiempos promedio que agregan y no agregan valor por actividad del nuevo proceso de Gestión de Averías de los Servicios de Telefonía Fija e Internet

N°	Actividad	Tiempo que agrega valor (VA) (min)	Tiempo que no agrega valor (SVA)	Total (min)
1	Realizar llamada	2	5	7
2	¿Llamada fue realizada al 104? SI: Pasar a la actividad N°3 NO: Pasar a la actividad N°4	1	1	2
3	Transferir llamada al 102	1	1	2
4	Atender llamada	5	3	8
5	¿Se trata realmente de una avería? SI: Pasar a la actividad N°6 NO: Termina el proceso	2	1	3
6	Emitir el registro de avería	7	6	13
7	Asignar contrata según zona	2	1	3
8	Verificar disponibilidad del cliente	1	2	3
9	¿El cliente se encuentra disponible para visita técnica? SI: Pasar a la actividad N°11 NO: Pasar a la actividad N°10	1	1	2
10	Programar visita técnica según disponibilidad	2	1	3
11	Enviar informe de la avería a la contrata	6	3	9
12	Asignar el caso a operarios	5	4	9

13	Acudir al lugar donde se reportó la avería	38	15	53
14	Reparar la avería	50	20	70
15	¿La avería pudo ser reparada? SI: Pasar a la actividad N°21 NO: Pasar a la actividad N°16	1	1	2
16	Comunicar a Telefónica	2	2	4
17	Analizar las condiciones de la avería	20	7	27
18	¿La avería puede ser reparada el mismo día? SI: Regresar a la actividad N°14 NO: Pasar a la actividad N°19	1	1	2
19	Registrar informe del incidente	15	5	20
20	Reprogramar atención presencial y regresar a la actividad N°11	3	3	6
21	Comunicar a Telefónica	2	2	4
22	Emitir registro de reparación de la avería	6	3	9
23	Llamar al cliente	2	2	4
24	¿La avería fue solucionada conformemente? SI: Pasar a la actividad N°27 NO: Pasar a la actividad N°26	3	2	5
25	Comunicarse con la contrata y regresar a la actividad N°13	2	2	4
26	Emitir el registro de conformidad	4	2	6
TOTAL		184	96	280
%		66%	34%	100%

Nota. Elaboración Propia

Al comparar los resultados obtenidos del tiempo total que agrega y no agrega valor del nuevo proceso con respecto al antiguo proceso, se obtuvo la siguiente tabla que muestra un resumen comparativo de los tiempos de ambos procesos.

Tabla 88

Cuadro comparativo de los tiempos que agregan y no agregan valor del antiguo y nuevo proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet

		Tiempo que agrega valor	Tiempo que no agrega valor	Total
PROCESO ANTIGUO	TOTAL (min)	193	168	361
	%	53%	47%	100%
PROCESO NUEVO	TOTAL (min)	184	96	280
	%	66%	34%	100%

Nota. Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos, se construyó la siguiente tabla que muestra las diferencias de los tiempos que no agregan valor para el antiguo y nuevo proceso, expresada tanto en minutos como en porcentaje.

Tabla 89

Diferencia entre el tiempo que no agrega valor en el antiguo y nuevo proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet

Diferencias (min)	72
Diferencias (%)	13%

Nota. Elaboración propia

Mediante el análisis realizado se determina que el nuevo proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet reduce 72 minutos del tiempo que no agregaba valor al proceso. Esto implica una disminución del 13% del porcentaje del tiempo que no agregaba valor con respecto al total de tiempo utilizado para realizar el proceso.

4.3.3. Pronóstico de la cantidad requerida de técnicos

Con la finalidad de validar la exactitud de los cuatro pronósticos propuestos, se procederá a realizar un análisis comparativo entre la cantidad de instalaciones y averías proyectadas versus la demanda real obtenida en los meses de Julio a Setiembre. De esta manera, se podrá determinar si los pronósticos planteados son lo suficientemente acertados para basar en ellos la toma de

decisiones referentes a recursos como personal y herramientas necesarias para hacer frente a la demanda futura, y así reducir el impacto de problemas como la demora en la instalación y la gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet.

4.3.3.1. Pronóstico de instalaciones de telefonía fija

Durante los meses de Julio a Setiembre se obtuvo la siguiente cantidad de instalaciones realizadas del servicio de telefonía fija:

Tabla 90

Instalaciones de telefonía fija realizadas entre Julio y Setiembre del 2018

MES	LINEAS EN SERVICIO AL INICIO DEL MES - TELEFONÍA FIJA	LINEAS DADAS DE BAJA - TELEFONÍA FIJA	LINEAS NUEVAS - TELEFONÍA FIJA	LINEAS EN SERVICIO AL FINAL DEL MES - TELEFONÍA FIJA
Jul-18	2,246,794	39,628	49,724	2,256,890
Ago-18	2,256,890	39,349	48,464	2,266,005
Set-18	2,266,005	38,743	49,253	2,276,514

Nota. Elaboración Propia

Contrastando los datos reales versus las cifras pronosticadas anteriormente, podemos determinar que el modelo de pronóstico propuesto presenta un gran ajuste a la realidad y por tanto puede considerarse válido. Como se aprecia a continuación, la variación entre ambos fue menor a 5% en los tres periodos.

Tabla 91

Comparación entre el número de instalaciones de telefonía fija pronosticadas y las reales de Julio a Setiembre del 2018

MES	INSTALACIONES DE TELEFONÍA FIJA - REAL	INSTALACIONES DE TELEFONÍA FIJA - PRONÓSTICO	VARIACIÓN
Jul-18	49,724	47,485	-4.5%
Ago-18	48,464	48,220	-0.5%
Set-18	49,253	49,824	1.2%

Nota. Elaboración propia

4.3.3.2. Pronóstico de instalaciones de internet

Durante los meses de Julio a Setiembre se obtuvo la siguiente cantidad de instalaciones realizadas del servicio de Internet:

Tabla 92

Instalaciones de internet realizadas entre Julio y Setiembre del 2018

MES	LINEAS EN SERVICIO AL INICIO DEL MES - INTERNET	LINEAS DADAS DE BAJA - INTERNET	LINEAS NUEVAS - INTERNET	LINEAS EN SERVICIO AL FINAL DEL MES - INTERNET
Jul-18	2,271,144	39,270	55,442	2,287,316
Ago-18	2,287,316	36,158	57,690	2,308,848
Set-18	2,308,848	36,312	60,437	2,332,974

Nota. Elaboración Propia

Contrastando los datos reales versus las cifras pronosticadas anteriormente, podemos determinar que el modelo de pronóstico propuesto presenta un gran ajuste a la realidad y por tanto puede considerarse válido. Como se aprecia a continuación, la variación entre ambos fue menor a 3% en los tres periodos.

Tabla 93

Comparación entre el número de instalaciones de internet pronosticadas y las reales de Julio a Setiembre del 2018

MES	INSTALACIONES DE INTERNET - REAL	INSTALACIONES DE INTERNET - PRONÓSTICO	VARIACIÓN
Jul-18	55,442	55,855	0.7%
Ago-18	57,690	56,867	-1.4%
Set-18	60,437	58,621	-3.0%

Nota. Elaboración propia

4.3.3.3. Pronóstico de averías de telefonía fija

Durante los meses de Julio a Setiembre se obtuvo la siguiente cantidad de averías de telefonía fija reportadas.

Tabla 94

Averías de telefonía fija reportadas entre Julio y Setiembre del 2018

MES	LINEAS EN SERVICIO - TELEFONÍA FIJA	AVERÍAS DE TELEFONÍA FIJA - TOTAL	TASA DE FALLOS
Jul-18	2,246,794	76,391	3.4%
Ago-18	2,256,890	72,220	3.2%
Set-18	2,266,005	67,980	3.0%

Nota. Elaboración Propia

Contrastando los datos reales versus las cifras pronosticadas anteriormente, podemos determinar que el modelo de pronóstico propuesto presenta un gran ajuste a la realidad y por tanto puede considerarse válido. Como se aprecia en la siguiente tabla, la variación entre ambos fue menor a 4% en los tres periodos.

Tabla 95

Comparación entre la cantidad de averías de telefonía fija pronosticadas y las reales de Julio a Setiembre del 2018

MES	AVERÍAS DE TELEFONÍA FIJA - REAL	AVERÍAS DE TELEFONÍA FIJA - PRONÓSTICO	VARIACIÓN
Jul-18	76,391	73,662	-3.6%
Ago-18	72,220	73,187	1.3%
Set-18	67,980	68,969	1.5%

Nota. Elaboración propia

4.3.3.4. Pronóstico de averías de internet

Durante los meses de Julio a Setiembre, se obtuvo la siguiente cantidad de averías de internet reportadas.

Tabla 96

Cantidad de averías de internet reportadas entre Julio y Setiembre del 2018

MES	LINEAS EN SERVICIO AL INICIO DEL MES - INTERNET	AVERÍAS DE INTERNET - TOTAL	TASA DE FALLOS
Jul-18	2,271,144	93,117	4.1%
Ago-18	2,287,316	91,493	4.0%
Set-18	2,308,848	83,119	3.6%

Nota. Elaboración Propia

Contrastando los datos reales versus las cifras pronosticadas anteriormente, podemos determinar que el modelo de pronóstico propuesto presenta un gran ajuste a la realidad y por tanto puede considerarse válido. Como se aprecia en la siguiente tabla, la variación entre ambos fue menor a 3% en los tres periodos.

Tabla 97

Comparación entre la cantidad de averías de internet pronosticadas y las reales de Julio a Setiembre del 2018

MES	AVERÍAS DE INTERNET - REAL	AVERÍAS DE INTERNET - PRONÓSTICO	VARIACIÓN
Jul-18	93,117	90,866	-2.4%
Ago-18	91,493	93,615	2.3%
Set-18	83,119	85,445	2.8%

Nota. Elaboración propia

4.4. Validación general de la propuesta

Con la finalidad de validar de manera general las propuestas, es necesario identificar si la aplicación de estas generará una disminución en el problema identificado: el alto porcentaje de cancelaciones de las líneas de telefonía fija e internet.

Para esto, a continuación, se presenta la cantidad de líneas de telefonía fija que han sido canceladas mensualmente desde Enero 2017 hasta Setiembre 2018.

Tabla 98

Líneas de telefonía fija canceladas por mes debido a problemas de soporte

Mes	Líneas de telefonía fija canceladas por problemas de soporte
Ene-17	23,265
Feb-17	22,507
Mar-17	23,458
Abr-17	21,913
May-17	23,267
Jun-17	22,291
Jul-17	22,170
Ago-17	22,985
Set-17	22,189
Oct-17	21,839
Nov-17	21,725
Dic-17	22,294
Ene-18	24,149
Feb-18	23,919
Mar-18	24,213
Abr-18	23,816
May-18	24,501
Jun-18	24,323
Jul-18	19,814
Ago-18	19,675
Set-18	19,371

Nota. Elaboración propia

Tomando los datos mostrados, se busca determinar cuál es el porcentaje de líneas de telefonía fija que fueron canceladas debido a deficiencias en los procesos de instalación y gestión de averías, también conocidos como problemas de soporte. Para ello, calculamos cuál es el promedio de líneas de telefonía fija que son canceladas mensualmente y el promedio de líneas de dicho servicio que se encontraron operativas en un determinado periodo. Al dividirlo, se obtiene el porcentaje de líneas canceladas al mes y en base a este, se estima un porcentaje de cancelación anual, tal como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 95

Evolución del porcentaje de cancelaciones de líneas de telefonía fija

	2017	2018 (Ene-Jun)	2018 (Jul-Set)
Promedio mensual de líneas canceladas	22,492	24,153	19,620
Promedio de líneas en servicio	2,293,110	2,251,729	2,274,098
Porcentaje de líneas canceladas por mes	0.98%	1.07%	0.86%
Porcentaje de líneas canceladas por año	12%	13%	10%

Nota. Elaboración Propia

Durante el año 2017, el porcentaje de cancelaciones de líneas de telefonía fija fue de 0.98% al mes, mientras que en el periodo de Enero a Junio 2018 este alcanzó un nivel de 1.07%. Luego del plan piloto implementado, los resultados de Julio a Setiembre 2018 arrojan que el porcentaje de cancelaciones de este mismo servicio en dichos meses disminuyó a 0.86% mensual, lo cual nos da una proyección de 10% anual. Así, podemos afirmar que las propuestas sí atacan el problema del alto nivel de líneas de telefonía fija canceladas.

Asimismo, a continuación, se muestran la cantidad de líneas de internet que fueron canceladas mes a mes desde Enero 2017 hasta Setiembre 2018.

Estos datos sirven como un registro histórico que permiten analizar cuál es la evolución del nivel de cancelaciones y así analizar si la implementación de las propuestas ha tenido algún impacto en la disminución de la cantidad de líneas canceladas.

Tabla 100

Líneas de internet canceladas por mes debido a problemas de soporte

Mes	Líneas de internet canceladas por problemas de soporte
Ene-17	24,372
Feb-17	23,152
Mar-17	22,285
Abr-17	21,505
May-17	23,980
Jun-17	21,641
Jul-17	20,758
Ago-17	21,252
Set-17	21,347
Oct-17	21,453
Nov-17	23,561
Dic-17	22,070
Ene-18	23,318
Feb-18	22,552
Mar-18	22,352
Abr-18	22,978
May-18	23,171
Jun-18	22,553
Jul-18	19,635
Ago-18	18,079
Set-18	18,156

Nota. Elaboración propia

Al igual que con el servicio de telefonía fija, se busca determinar cuál es el porcentaje de líneas de internet que fueron canceladas debido a deficiencias en los procesos de instalación y gestión de averías, también conocidos como problemas de soporte. Para ello, calculamos cuál es el promedio de líneas de internet que son canceladas mensualmente y el promedio de líneas de dicho servicio que se encontraron operativas en un determinado periodo. Al dividirlo, se obtiene el porcentaje de líneas canceladas al mes y en base a este, se estima un porcentaje de cancelación anual, tal como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 101

Evolución del porcentaje de cancelaciones de líneas de internet

	2017	2018 (Ene-Jun)	2018 (Jul-Set)
Promedio mensual de líneas canceladas	22,281	22,821	18,579
Promedio de líneas en servicio	2,198,752	2,244,981	2,321,503
Porcentaje de líneas canceladas por mes	1.01%	1.02%	0.80%
Porcentaje de líneas canceladas por año	12%	12%	10%

Nota. Elaboración Propia

Durante el año 2017, el porcentaje de cancelaciones de líneas de internet fue de 1.01% al mes, mientras que en el periodo de Enero a Junio 2018 este alcanzó un nivel de 1.02%. Luego del plan piloto implementado, los resultados de Julio a Setiembre 2018 arrojan que el porcentaje de cancelaciones de este mismo servicio en dichos meses disminuyó a 0.80% mensual, lo cual nos da una proyección de 10% anual. Así, podemos afirmar que las propuestas sí atacan el problema del alto nivel de líneas de internet canceladas.

4.4.1. Mejora en el proceso de Instalación de telefonía fija e internet

Luego del plan piloto de las acciones planteadas en el Capítulo 3, entre los meses de Abril a Setiembre del 2018 el proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet mejoró, manifestándose en los indicadores que miden dicho proceso tal como se puede apreciar en las figuras a continuación:

Figura 97. Efecto de las acciones de mejora en el Tiempo de instalación (en días) de los servicios de Telefonía fija e Internet

Fuente: Elaboración Propia

Figura 98. Efecto de las acciones de mejora en el Cumplimiento (en %) de Plazo máximo de instalación de los servicios de Telefonía fija e Internet

Fuente: Elaboración Propia

4.4.2. Mejora en el proceso de Gestión de averías de telefonía fija e internet

Luego del plan piloto de las acciones planteadas en el Capítulo 3, entre los meses de Abril a Setiembre del 2018 el proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet mejoró, manifestándose en los indicadores que miden dicho proceso tal como se puede apreciar en las figuras a continuación.

Figura 99. Efecto de las acciones de mejora en el Cumplimiento (en %) de Plazo máximo de reparación de averías del servicio de Telefonía fija

Fuente: Elaboración Propia

Figura 100. Efecto de las acciones de mejora en el Cumplimiento (en %) de Plazo máximo de reparación de averías del servicio de Internet

Fuente: Elaboración Propia

Figura 101. Efecto de las acciones de mejora en el Porcentaje de Averías reiteradas del servicio de Telefonía Fija

Fuente: Elaboración Propia

Figura 102. Efecto de las acciones de mejora en el Porcentaje de Averías reiteradas del servicio de Internet

Fuente: Elaboración Propia

Figura 103. Efecto de las acciones de mejora en la Tasa de incidencia de fallos del servicio de Telefonía fija

Fuente: Elaboración Propia

Figura 104. Efecto de las acciones de mejora en la Tasa de incidencia de fallos del servicio de Internet

Fuente: Elaboración Propia

5. IMPACTO DE LA PROPUESTA DE MEJORA

En el presente capítulo se determinará tanto el impacto interno como externo que genera la elaboración de las propuestas de mejora presentadas en el Capítulo III, con respecto a los grupos de interés de la empresa, denominados como stakeholders. Para lograr ello, se utilizará la matriz de Leopold que en principio permite medir el impacto ambiental de un proyecto. No obstante, ha sido adaptada para poder medir los diferentes tipos de impacto que generan las soluciones respectivas.

Con la finalidad de poder identificar el nivel en que las propuestas afectarán el entorno, se procederá a analizar su impacto, directo e indirecto, en los principales stakeholders del proyecto, los cuales se muestran en la siguiente figura.

Figura 105. Principales stakeholders afectados por el proyecto de mejora

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, se hará uso de la Matriz de Leopold. Tal como se mencionó, si bien esta herramienta suele utilizarse principalmente en temas referentes a impacto ambiental, para el presente trabajo de investigación será adaptada a un contexto empresarial para determinar el impacto que generarán las medidas de mejora planteadas anteriormente en el Capítulo III.

Para completar la matriz, se comenzó enumerando en el eje vertical las medidas correctivas formuladas y las actividades específicas a realizar, mientras que en el eje horizontal se colocaron los stakeholders del proyecto, también llamados grupos de interés, y los factores en los que más se podrían ver afectados. Así, cruzando ambos grupos de aspectos, se asignó un valor del 1 al 10 dependiendo de la magnitud y la importancia del impacto de cada propuesta en cada uno de los stakeholders, acompañado de un signo positivo (+) o negativo (-) dependiendo si este es favorable o pernicioso. De acuerdo a ello y considerando que se tienen 3 actividades y 13 factores, los posibles resultados finales de la matriz varían entre -390, que significaría que el impacto del proyecto es altamente perjudicial para los stakeholders de su entorno, y +390 que representaría un impacto altamente beneficioso para ellos.

A continuación, se puede apreciar la Matriz de Leopold completa.

Tabla 102

Matriz de Leopold del proyecto de mejora

Stakeholders	Factores / Acciones	Homologación de proveedores		Mejora de procesos		Elaboración de pronósticos		Totales	
Colaboradores	Cultura y clima laboral	7	6	8	8	4	4	19	18
	Satisfacción Personal	7	6	9	7	6	6	22	19
	Carga Laboral	7	8	10	9	8	8	25	25
	Resistencia al Cambio	-6	8	-8	10	-4	6	-18	24
Clientes	Entrega del servicio a tiempo	9	9	10	10	7	7	26	26
	Percepción de la imagen de empresa	10	10	8	8	7	7	25	25
	Calidad del servicio	10	8	9	8	9	9	28	25
Proveedores	Relación comercial	10	10	7	8	7	7	24	25
	Efectividad de las operaciones técnicas	9	9	7	8	8	8	24	25
Sociedad	Responsabilidad Ambiental	6	6	5	5	3	3	14	14
	Responsabilidad Social	7	7	4	5	3	3	14	15
Entidades reguladoras	Cumplimiento de estándares de servicio	10	8	10	9	8	8	28	25
	Recepción de quejas y reclamos	8	8	9	9	8	7	25	24
Impactos totales		94	103	88	104	74	83	256	290

Nota. Elaboración propia

El puntaje total obtenido con respecto a la magnitud de las soluciones es de 256, mientras que el de importancia es de 290. Comparando ambos resultados con el máximo resultado posible

equivalente a 390, se determina que el desarrollo de las propuestas de solución tendría aproximadamente un 66% de magnitud y un 74% de importancia con respecto al impacto positivo generado en los grupos de interés evaluados. De esta manera, se comprueba que la elaboración de las soluciones genera un impacto significativo para la organización.

Para analizar de forma más detallada la información proporcionada por la matriz, se procederá a explicar cada uno de los factores utilizados según los stakeholders y los motivos por los cuales se le asignó el puntaje respectivo:

5.1. Colaboradores

Cultura y clima laboral:

Este factor se utilizó para medir la magnitud y el impacto de las soluciones en el ambiente laboral donde se desempeña cada trabajador, es decir su impacto en la relación del trabajador con los demás empleados y con la empresa.

Se asignó un puntaje de 7 a la magnitud de la homologación de proveedores generada en el presente factor, 8 a la magnitud de la mejora de procesos y 4 a la elaboración de pronósticos. Las dos primeras soluciones tienen una magnitud de impacto superior a la de elaboración de pronósticos ya que implican mayores cambios en el clima laboral de la organización al cambiar procesos y personas, mientras que en la elaboración de pronósticos los cambios de esta índole son mínimos al tratarse de un método para estimar la cantidad de técnicos de las contratas necesarios para satisfacer la demanda de instalaciones y averías a reparar. Por ello, la importancia de las dos primeras soluciones con respecto a este factor también es superior a la importancia de la elaboración de pronósticos en la cultura y clima laboral de la organización.

Satisfacción personal:

El objetivo de este factor es establecer el nivel de satisfacción del trabajador con respecto a las soluciones planteadas, lo cual considera el impacto que las soluciones tienen en el desarrollo profesional del personal dentro de la organización.

El puntaje asignado para la magnitud del impacto de la homologación de proveedores, la mejora de procesos y la elaboración de pronósticos con respecto a la satisfacción del personal es de 7, 9 y 6 respectivamente. Esto se debe a que la mejora de procesos implica un cambio en las tareas

que realiza el personal que participa en los procesos en estudio y puede potenciar su desarrollo profesional dentro de la compañía, aumentando su satisfacción. La homologación de proveedores también implica cambios en la logística del proceso, donde el personal responsable deberá trabajar de forma cooperativa con los proveedores, aumentando su desarrollo y su satisfacción personal. La elaboración de pronósticos tiene una menor magnitud ya que, si bien implica el desarrollo de los pronósticos de forma continua, es una nueva función del personal, pero no implica un cambio significativo en las demás funciones que realizan los empleados. Las importancias fluctúan entre 7 y 6, ya que es importante determinar en qué medida las soluciones afectan la satisfacción personal de los empleados.

Carga Laboral:

El propósito de este factor es determinar la variación de la carga laboral de cada trabajador generada al desarrollar las soluciones planteadas. Se verificará si el desarrollo de las soluciones disminuye o aumenta la carga laboral, evaluando si las soluciones evitan realizar trabajos innecesarios que sobrecargan al trabajador.

El puntaje asignado a la magnitud de la homologación de proveedores en la carga laboral de los trabajadores es de 7 ya que al evaluar de forma continua a los proveedores con estándares de calidad establecidos según las necesidades de la empresa la calidad del servicio brindada por los proveedores homologados mejorará, disminuyendo los labores que se deberían realizar si el proveedor no brinda el servicio de la forma esperada como la atención de reclamos de clientes. Se asignó un puntaje de 10 a la magnitud de la mejora de procesos en este factor ya que elimina las actividades que no generan valor para el proceso lo cual implica que el personal ya no realizará tareas innecesarias que requieren de tiempo y esfuerzo tanto físico como mental. A la elaboración de pronósticos se asignó una magnitud de 8 puntos en el impacto generado a la carga laboral del personal ya que mediante los pronósticos realizados se tendrá la cantidad de técnicos necesaria para satisfacer la demanda de instalaciones y averías a reparar. De esta manera ya no se tendrá que contactar a otro proveedor o aplazar la entrega del servicio que ocurría antes cuando no se disponía de técnicos disponibles. Las importancias respectivas varían entre 8 y 9 ya que al disminuir la carga laboral se puede asignar nuevas tareas al personal que agreguen valor a la compañía.

Resistencia al Cambio:

Este factor se utilizó para determinar el grado de aceptación de los empleados con respecto a las soluciones planteadas, es decir, cuánto se oponen o aceptan que se realicen las soluciones.

En este caso, la magnitud de las soluciones es negativa ya que la resistencia al cambio por parte de los trabajadores impide que las soluciones se puedan realizar de forma correcta. Mientras más radical sea el cambio que genera la solución, mayor resistencia al cambio habrá, ya que los trabajadores se sienten conformes con la forma en la cual se desarrolla la empresa actualmente sin cambios. Por ello es que la mejora de procesos tiene mayor puntaje ya que involucra un mayor cambio en la organización como se ha comentado en los anteriores factores analizados en el presente capítulo. Luego sigue la homologación de proveedores y finalmente la elaboración de pronósticos que implica un menor cambio. Para neutralizar el impacto negativo, se debe conversar con los trabajadores y demostrar que mediante las soluciones se mejorará la calidad del servicio y por ende la situación con respecto al problema diagnosticado de la empresa.

5.2. Clientes

Entrega del servicio a tiempo:

Es el factor que evalúa el impacto de las soluciones con respecto a la entrega del servicio a fin de determinar si las soluciones agilizan la entrega del servicio o por el contrario prologan el tiempo necesario para brindar el servicio. Mientras mayor sea el impacto en la magnitud de este factor, mayor será la variación del tiempo utilizado para brindar el servicio de instalación y gestión de averías.

La homologación de proveedores genera un impacto cuya magnitud se ha calificado en 9 puntos de 10 ya que mediante ella se asegura que los proveedores cumplan con los estándares de prestación del servicio al evaluarlos de forma continua, lo cual implica el tiempo requerido para brindar el servicio. A la mejora de procesos se le asignó un puntaje de magnitud de 10 puntos dado que reestructura el proceso y sus actividades con la finalidad de eliminar las tareas que no agregan valor y así poder reducir el tiempo utilizado para brindar el servicio. La elaboración de pronósticos tiene 7 puntos en la magnitud del impacto sobre el factor evaluado debido a que al contar con la cantidad de técnicos necesaria no se requerirá contactar a un proveedor de emergencia para atender el servicio, lo cual alarga el tiempo para instalar un servicio o reparar

una avería. Los puntajes otorgados a las importancias de cada solución para este factor varían entre 10 y 7 ya que la demora generada en los servicios de instalación y gestión de averías es uno de los factores que genera la cancelación de los servicios, tal como se determinó en el capítulo II.

Percepción de la imagen de la empresa:

Este factor permite determinar en qué medida las soluciones impactan en la percepción de la imagen de la empresa que tiene el cliente lo cual se relaciona de forma directa con el servicio brindado. Si el cliente recibe un servicio que supere sus expectativas, su percepción de la imagen de la empresa será positiva, por el contrario si no cumple con sus expectativas, tendrá una percepción negativa.

El puntaje asignado a la magnitud del impacto de la homologación de proveedores en este factor es de 10, mientras que el puntaje otorgado en la mejora de procesos es de 8 y el de elaboración de pronósticos es de 7. Esto se debe a que los proveedores brindan el servicio técnico de los procesos en estudio, por lo cual tienen contacto directo con el cliente. Mediante la homologación los proveedores mejoraran la prestación del servicio de instalación y reparación, generando una percepción positiva del cliente entorno a la empresa. En la mejora se han realizado cambios en los procesos cuyo objetivo es mejorar la atención brindada hacia el cliente, lo cual impacta de forma directa en la percepción que este tiene de la imagen de la empresa. En el caso de la última solución, si no se contara con la cantidad de técnicos necesaria, las instalaciones y las averías no serían atendidas en las fechas pactadas, lo cual influye negativamente en la percepción del cliente sobre la imagen de la compañía. Las importancias varían entre 10 y 7 puesto que la percepción que tiene el cliente de la imagen de la empresa es uno de los principales factores que determina si continúa con el servicio o lo cancela.

Calidad del servicio:

Es el factor que evalúa el impacto de las soluciones con respecto a la calidad del servicio a fin de determinar si las soluciones mejoran la calidad de la instalación y de la reparación de las averías presentadas en los servicios de telefonía fija e internet.

En cuanto a la asignación de puntajes para la magnitud del impacto de las soluciones en la calidad del servicio brindado, la homologación recibió un puntaje de 10, mientras que a las

demás soluciones se les otorgo un 9. Esto se debe a que los proveedores brindan la parte esencial del servicio, que es la instalación técnica o reparación de los servicios, de la cual depende que el servicio funcione de la forma esperada por el cliente. Por ello la homologación recibe un mayor puntaje. Sin embargo, las demás soluciones también tienen una magnitud alta debido a que la mejora permite reestructurar los procesos eliminando actividades que no agregan valor y que afectan negativamente a la calidad del servicio, mientras que los pronósticos permiten contar con la cantidad de técnicos necesaria para que el servicio pueda ser abastecido en la fecha acordada.

Los puntajes asignados a las importancias son elevados dado que la calidad del servicio es otro factor que determina si el cliente cancela o mantiene el servicio.

5.3. Proveedores

Relación comercial:

El objetivo de este factor es medir el impacto de las soluciones con respecto a la relación comercial que se tiene con el proveedor. Esto implica que ambas partes se encuentren satisfechas con la relación que tienen, donde el proveedor brinda el servicio técnico acorde con los estándares de la empresa en estudio, mientras que esta paga un monto acorde al servicio brindado. También se evalúa si la relación genera un mutuo beneficio.

Para la asignación de puntajes de la magnitud de los impactos de cada solución en el factor denominado como relación comercial, se han otorgado puntajes que varían entre 10 y 7, donde la homologación de proveedores tiene la mayor magnitud de impacto generado. Esto se debe a que afecta directamente a la relación con el proveedor al elaborar un sistema de evaluación acorde a los estándares que exige la empresa en cuanto a la prestación del servicio.

De esta manera, el proveedor mejora la prestación del servicio y obtiene beneficios tales como la mejora de la percepción de su imagen ante los clientes y ante la misma empresa. La empresa también es beneficiada ya que sus clientes recibirán un mejor servicio aumentando la probabilidad que sea renovado al acabar el plazo establecido por el contrato. Las demás soluciones también impactan significativamente en el factor puesto que generan cambios que involucran la participación del proveedor a fin de mejorar la calidad del servicio por el beneficio de ambos. Las importancias también tienen puntajes similares debido a que es importante

mantener una adecuada relación comercial con el proveedor al ser este uno de las principales partes necesaria para brindar los servicios de instalación y gestión de averías.

Efectividad de las operaciones técnicas:

Mediante este factor se determinará el impacto de las soluciones en la efectividad de las operaciones técnicas realizadas por el proveedor en conjunto con la empresa en estudio que abarcan el conjunto de acciones a realizar por parte de los técnicos para instalar o reparar los servicios de telefonía fija e internet.

Se asignó un puntaje de 9 a la magnitud de impacto generado a este factor por la homologación de proveedores, 7 con respecto a la mejora de procesos y 8 para la elaboración de pronósticos. Esto se debe a que uno de los criterios establecidos en la homologación es evaluar a los proveedores según la efectividad de las operaciones técnicas, lo cual implica cumplir con los estandartes fijados en tiempo y calidad tanto para la instalación como para la gestión de averías.

Por otro lado, la elaboración de pronósticos permite asignar la cantidad de técnicos necesarios para poder satisfacer las operaciones técnicas requeridas acorde a la demanda, por lo cual también tiene un puntaje alto. Por último, la magnitud que genera el impacto de la mejora en el factor también es alta ya que involucra reformular, documentar y estandarizar los procedimientos utilizados por los técnicos para instalar un servicio o reparar una avería, a fin de asegurar su adecuado funcionamiento. Es importante determinar el impacto de las soluciones en la efectividad de las operaciones técnicas para asegurar que los servicios operen de la forma esperada por los clientes.

5.4. Sociedad

Responsabilidad ambiental:

Este factor se utilizó para determinar el impacto de las soluciones en la responsabilidad ambiental de la empresa, es decir, en qué medida afectan al medio ambiente. Se debe evaluar si las soluciones propuestas afectan de forma positiva al medio ambiente o por el contrario de forma negativa al propagar la contaminación u otro tipo de problema ambiental.

En este caso tanto la magnitud del impacto generado por las soluciones en la responsabilidad ambiental como la importancia del mismo es menor a la de los demás factores analizados debido

a que las soluciones no influyen significativamente en las acciones de la empresa a favor del cuidado ambiental. Sin embargo, la homologación de proveedores tiene el puntaje más alto tanto en magnitud como en importancia ya que parte de los criterios de evaluación incluye realizar las operaciones técnicas sin perjudicar al medio ambiente y promoviendo su cuidado.

Responsabilidad social:

El propósito de este factor es establecer el impacto de las soluciones en la responsabilidad que tiene la empresa con la sociedad en relación a su contribución al desarrollo sostenible de la misma.

Similar al caso anterior, la magnitud y la importancia del impacto de las soluciones planteadas en la responsabilidad social de la empresa son más bajas que en los demás factores analizados. Asimismo, la homologación de proveedores vuelve a tener el puntaje más alto dado que parte de los criterios de evaluación también involucran la responsabilidad social.

5.5. Entidades Reguladoras

Cumplimiento de estándares de servicio:

El propósito de este factor es determinar en qué medida las soluciones impactan en el cumplimiento de los estándares de servicio solicitados por las entidades reguladoras del mercado de telecomunicaciones a nivel nacional. Se debe evaluar si las soluciones permiten alcanzar mejores resultados con respecto a los estándares fijados o caso contrario los resultados empeoran.

El puntaje otorgado a la magnitud del impacto de la homologación de proveedores en este factor es de 10, para el caso de la mejora de procesos es de 10 y para la elaboración de pronósticos es de 8. Esto se debe a que mediante la homologación se evaluará que los proveedores cumplan con la calidad del servicio esperada lo cual impacta directamente en los estándares que solicitan las entidades reguladoras tales como mantener la tasa de incidencia de fallas menor a un 2% en internet y menor a un 1.6% en telefonía fija. A mayor calidad del servicio de gestión de averías, menor probabilidad que la avería tratada vuelva a ocurrir.

La mejora de procesos también tiene el mismo propósito al reestructurar las actividades a fin de asegurar el cumplimiento de estos estándares.

La elaboración de pronósticos permitirá contar con técnicos necesarios para atender los servicios en los plazos establecidos lo cual también es regulado por este tipo de entidades.

Recepción de quejas y reclamos:

El objetivo de este factor es verificar el impacto de las soluciones en la recepción de quejas y reclamos que la entidad reguladora recibe por parte de los clientes con respecto a los servicios brindados por la empresa en estudio.

Para la asignación de puntajes de las magnitudes del impacto de las soluciones en este factor, se consideró la medida en que permiten reducir la cantidad de quejas y reclamos de los clientes que reciben las entidades reguladoras con respecto a la prestación de los servicios de instalación y gestión de averías. Por ello, la mejora de procesos tiene un mayor puntaje, al mejorar tanto las operaciones técnicas realizadas por la contrata como las funciones efectuadas por el personal comercial y operativo de la empresa en estudio a fin de asegurar el adecuado funcionamiento del servicio minimizando las quejas de los clientes.

Las demás soluciones también tienen un alto puntaje considerando que permiten reducir las quejas entorno a la instalación o avería realizada por el técnico presencialmente y disminuir los reclamos con respecto a la falta de técnicos para brindar el servicio en la fecha indicada por el cliente. A su vez, las importancias también tienen un puntaje alto ya que es importante que las quejas y reclamos disminuyan con la elaboración de las soluciones para brindar un servicio acorde a los estándares regulados por este tipo de entidades.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

El propósito del presente documento consiste en proponer y validar un conjunto de herramientas tales como la mejora de procesos, la elaboración de pronósticos y la homologación de proveedores para mejorar los procesos de instalación y gestión de averías de los servicios de Telefonía Fija e Internet, reduciendo el porcentaje de cancelaciones de ambos tipos de servicio.

Por medio del diagnóstico realizado se determinó que la demora excesiva en la instalación y gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet, el alto porcentaje de averías registradas y la excesiva tasa de averías reiteradas en ambos servicios, son los principales motivos por los cuales se generan las cancelaciones por problemas de servicio.

La homologación de proveedores permite obtener un sistema de evaluación para seleccionar únicamente a las contratas que cumplan con los estándares requeridos entorno a la prestación del servicio de instalación y gestión de averías. Luego de su selección, las contratas deben continuar siendo evaluadas a fin de realizar un seguimiento a su desempeño en los servicios brindados.

La mejora de procesos permite mejorar los procesos de instalación y gestión de averías reduciendo los tiempos que no agregan valor dentro del proceso al modificar la forma en la cual se efectúan las actividades existentes. De esta manera se reducen los tiempos totales empleados tanto para instalar los servicios de telefonía fija e internet como para reparar las averías presentes en ambos tipos de servicios.

La elaboración de pronósticos permite establecer la cantidad de técnicos requeridos para satisfacer la demanda de averías e instalaciones proyectada en base al método de pronóstico que más se ajuste a la realidad. Por ello, la estimación de los pronósticos se debe continuar realizando en base a la información actualizada de averías e instalaciones que podría variar el método de pronóstico elegido inicialmente.

El plan piloto elaborado permite validar las soluciones respectivas, al mostrar la reducción de las cancelaciones que se obtendría. La validación económica es un complemento que permite determinar en base a escenarios proyectados, la utilidad que se obtendría al desarrollar las soluciones en un horizonte de tiempo de un año.

Mediante la matriz Leopold realizada, se determinó que el impacto de las soluciones en los stakeholders de la misma es significativo, al tener una alta magnitud e importancia sobre los factores de mayor relevancia que afectan a la sociedad, a las entidades reguladoras del sector de telecomunicaciones a nivel nacional, a los proveedores, clientes y colaboradores de la empresa en estudio.

Por último, es importante resaltar que las soluciones propuestas en el presente trabajo de investigación pueden ser también aplicadas a cualquier otra empresa del sector de las telecomunicaciones que cuente con el mismo o similar problema y se encuentre en las mismas condiciones que Telefónica del Perú.

6.2. Recomendaciones

Para asegurar la sostenibilidad de la propuesta a largo plazo, es necesaria la colaboración de las distintas partes interesadas o stakeholders, ya sea directa o indirecta su relación con el proyecto, por lo que es recomendable utilizar la comunicación abierta como principal estrategia para reducir la incertidumbre y el miedo a lo desconocido, lo cual usualmente es una de las principales causas de fracaso en la implementación de mejoras.

Centrándonos específicamente de los grupos involucrados a nivel interno de la empresa, es de suma importancia el apoyo y compromiso de la alta gerencia por medio del establecimiento de políticas alineadas al cumplimiento de los objetivos de la presente propuesta de mejora y que faciliten la consecución de los mismos. Sería recomendable que esta sea incluida en el plan estratégico de la compañía a fin de asegurar que se le dediquen los esfuerzos y el presupuesto necesario.

Asimismo, se debe contar con un equipo de profesionales altamente calificado que implemente las distintas alternativas de solución desarrolladas en el presente documento y den continua actualización a las mismas en función a los cambios que se generen en la empresa y el entorno. Los criterios de homologación deben ser revisados periódicamente y actualizados cuando las condiciones del mercado y el entorno general así lo exijan, de modo que estos aseguren que los proveedores cuentan con la habilidad suficiente para brindar un servicio de calidad a un precio competitivo. De igual forma, es importante que, durante los meses posteriores a la implementación, se le dé un seguimiento y control más exhaustivo al pronóstico de la demanda, ya que el efecto conjunto de las otras alternativas de mejora pueden generar cambios impredecibles que afecten la cantidad de instalaciones o averías inicialmente proyectadas, como por ejemplo una disminución en el número de averías a reparar debido a las mejores prácticas técnicas puestas en marcha.

Por último, pero no menos importante, es considerar que la ejecución de las propuestas de mejora implicará cambios en la forma de trabajo lo cual podría traer consigo la aparición de resistencia por parte de los trabajadores de la empresa, uno de los más grandes riesgos para una implementación exitosa. Es vital que, de manera paralela, se despliegue un cambio cultural en el que se contemplen factores críticos como la comunicación oportuna de las acciones a realizar,

el convencimiento en las mejoras que se pueden alcanzar y la cooperación que se requiere por parte de ellos. Esto permitirá que la estrategia sea más robusta y tenga mayores posibilidades de alcanzar los resultados que se esperan.

Para futuras implementaciones de nuevos proyectos es recomendable el uso de la matriz Leopold para, de esta manera, poder identificar claramente cuáles son los stakeholders a los que más se afectará y así poder efectuar una correcta y planificada gestión de interesados que permita reducir la oposición por parte de estos.

7. REFERENCIAS

- Ahmad, A., Rugayah, S., y Endot, I. (2013). The principles of Total Quality Management System in World Islamic Call Society. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 102, 325 – 334. doi:10.1016/j.sbspro.2013.10.747
- Aldana, T., y Vallejo, C. (2010). Telecomunicaciones, Convergencia y Regulación. *Revista de Economía Institucional*, 12 (23), 165 – 197. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=5c91f30e-70dd-4dad-916a-43da716151b7%40sessionmgr4004&hid=4204&bdata=Jmxhbmc9ZXNM%3d#AN=56533223&db=fua>
- Battistella, C. (2014). The organisation of Corporate Foresight: A multiple case study in the telecommunication industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 87, 60 – 79. doi:10.1016/j.techfore.2013.10.022
- Cárdenas, C., Cuadros, G., y Ramírez, R. (2014). *Guía del alumno: Estadística Aplicada II*. Lima, Perú: Fondo Editorial UPC.
- Carmona-Calvo, M., Suárez, E., Calvo-Mora, A., y Periañez-Cristóbal R. (2015) Sistemas de gestión de la calidad: un estudio en empresas del sur de España y norte de Marruecos. *European Research on Management and Business Economics*, 22, 8 – 16. doi: 10.1016/j.iedee.2015.10.001
- Chen, A., Lu, L., Gupta, S., y Xiaolin, Qi. (2014). Can customer satisfaction and dissatisfaction coexist? An issue of telecommunication service in China. *Journal of Information Technology*, 29 (3), 237 – 252. doi: 10.1057/jit.2013.26

- Chen, C., y Myagmarsuren, O. (2011). Brand equity, relationship quality, relationship value, and customer loyalty: Evidence from the telecommunications services. *Total Quality Management & Business Excellence*, 22 (9), 957 – 974. doi: 10.1080/14783363.2011.593872
- Chopra, S., y Meindl, P. (2013) *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación*. México DF, México: Pearson.
- Choy, S., Ming, W., y Qi, Y. (2015). Comparing Customer Satisfaction with China Mobile and China Telecom Services: An Empirical Study. *Journal of Developing Areas*, 49 (6), 247 – 262. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=34&sid=5c91f30e-70dd-4dad-916a-43da716151b7%40sessionmgr4004&hid=4204&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=108548246&db=a9h>
- Clifton, J., Comín, F., y Díaz, D. (2011). From national monopoly to multinational corporation: How regulation shaped the road towards telecommunications internationalisation. *Business History*, 53 (5), 761 – 781. doi: 10.1080/00076791.2011.599588
- Cuellar, A. (06 de Octubre de 2009). Las telecomunicaciones, motor de la recuperación. DBA Noticias Financieras LLC. Recuperado de: <http://search.proquest.com/docview/334479225?accountid=43860>
- Culebro, M., González, C. (2013). Regulación y evolución de organismos reguladores en telecomunicaciones. El caso de México y Francia. *Gestión y Política Pública*, 22 (1), 45 – 83. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=4&sid=8326941e-8e0a-4b4c-a06f->

6f1813ab5926%40sessionmgr4004&hid=4212&bdata=Jmxhbmc9ZXNM%3d#AN=89187181&db=fua

- Curwen, P., Whalley, J. (2011). Mobile telecommunications gives birth to a fourth generation: an analysis of technological, licensing and strategic implications. *The Journal of Policy, Regulation and Strategy for Telecommunications, Information and Media*, 13 (4), 42 – 60. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/14636691111146145>
- Czarnecki, C., Winkelmann. (2010). Services in electronic telecommunication markets: a framework for planning the virtualization of processes. *Electronic Markets*, 20 (3-4), 197 – 207. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s12525-010-0045-8>
- Drohomieretski, E., Gouvea da Costa, S., Pinheiro de Lima, E., y Garbuio, P. (2014). Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma: an analysis based on operations strategy. *International Journal of Production Research*, 52 (3), 804 – 824. doi: 10.1080/00207543.2013.842015
- Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (2014) *Informe de gestión y sostenibilidad 2014*. Recuperado de: https://www.etb.com/transparencia/documents/Informe_gestion_sostenibilidad_2014_2.pdf
- Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (2015) *Informe de gestión y sostenibilidad 2015*. Recuperado de: http://www.etb.com.co/inversionista/Informe_de%20Gestion_Sostenibilidad_2015_4.pdf

- Escoriza - Martinez, T., Abreu - Ledon, R., Olivera – Cuadra, D., Macías – Abraham, C., y Borges – Morell, E. (2010). Aplicación del análisis modal de fallos y efectos en el proceso de donación de sangre total. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Medicina Transfusional*, 26 (4), 328 – 340. Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=8c102216-cd88-4c9f-8bbe-3bb6a60d39c3%40sessionmgr4006&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=60742523&db=lth>
- Fullerton, R., Kennedy, F., y Widener, S. (2014). Lean manufacturing and firm performance: The incremental contribution of lean management accounting practices. *Journal of Operations Management*, 32, 414 – 428. doi: 10.1016/j.jom.2014.09.002
- Galbán, O., Clemenza, C., y Araujo R. (2013). Calidad de servicio en el sector de telecomunicaciones elemento competitivo en las empresas de televisión por suscripción. *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10 (2), 61 – 82. Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=57551114-2178-4a34-be6b-a7c52d1f8c98%40sessionmgr4004&vid=1&hid=4204>
- García, A. (Diciembre de 2007). Telecomunicaciones y Globalización. *Boletín de Estudios Económicos*, 62 (192), 391-412. Recuperado de: <http://search.proquest.com/docview/1348830601?accountid=43860>.
- Gil, H., Oltra, R., y Adarme, W. (2013). Service quality management base on the application of the ITIL standard. *Universidad Nacional de Colombia*, 81 (186), 51 – 56. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49631663006>

- González, A. (2003). Aplicación de las técnicas multicriteriales en la evaluación y selección de proveedores. *Ingeniería Industrial*, 24(2), 34 – 39. Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=7&sid=190ed68a-87bd-4136-bc40-7c63e2233e92%40sessionmgr4008&hid=4204&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=26263068&db=fua>
- Gutiérrez, H., Gutiérrez, P., Garibay, C., y Díaz, L. (2014). Análisis multivariado y QFD como herramientas para escuchar la voz del cliente y mejorar la calidad del servicio. *Ingeniare*, 22 (1), 62 – 73. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77229676007>
- Hoyle, D., y Thompson, J. (2005). *El enfoque basado en procesos: del aseguramiento a la gestión de la calidad*. Madrid, España: AENOR.
- ISO (2015) *Quality Management Principles*. Recuperado de: <http://www.iso.org/iso/pub100080.pdf>
- Jahanzeb, S., Fatima, T., y Khan, M. (2011). An empirical analysis of customer loyalty in Pakistan's telecommunication industry, 18 (1), 5 – 15. doi: 10.1057/dbm.2011.2
- Joan, L. (2013). Cross – functional teams and organizational learning: a model and cases from telecommunications operating companies. *International Journal of Innovation & Technology Management*, 10 (1), 1 – 29. doi: 10.1142/S0219877013500053

- John Galt (2016). *AT&T Wireless Services Addresses Capacity Planning Needs with John Galt Solutions*. Recuperado de: <http://johngalt.com/customers/clients/capacity-planning-att/>
- Johnson, C. (2016). The Benefits of PDCA. *Quality Progress*, 49 (1), 45. Recuperado de: <http://search.proquest.com/docview/1762043658/abstract/5DC4642D7F0D4281PQ/1?accountid=43860>
- Kundu, S. (2015). Service Information Blueprint: A Scheme for Defining Service Information Requirements. *Journal of Service Science Research*, 7, 21-53. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s12927-015-0002-3>
- Korzachenko, O., y Getman V. (2010) Improvement of Business – Activities in Telecommunication Enterprises by the eTOM Business Process Structural Model implementation. *Computer Science*, 44, 45 – 50. Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=6854b16d-e719-4cbf-b5e0-352a817400f0%40sessionmgr4002&vid=16&hid=4204>
- Limache, A. (22 de Abril de 2011). Casi todo el Perú tiene un teléfono celular. El comercio. Recuperado de: <http://search.proquest.com/docview/862909907/678A0C76B0B142D4PQ/4?accountid=43860>
- Limache, A. (19 de Marzo de 2010). La nueva cara de las telecomunicaciones. El comercio. Recuperado de: <http://search.proquest.com/docview/336355844/abstract/5DF2AB3447874B81PQ/1?accountid=43860>

- Lizarzaburu, E. (2016) La gestión de la calidad en Perú: un estudio de la norma ISO 9001, sus beneficios y los principales cambios en la versión 2015. *Universidad & Empresa*, 18 (30), 33 – 54. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187244133006>
- Marín, L. (2013). Gestión de la Calidad Total e indicadores no financieros: reflejo del valor de la certificación ISO 9001:2000. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 22 (2), 97 – 106. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.redee.2012.11.002>
- Manaut, S. (2012). Latin America Keeps Telefonica Afloat. *Latin Trade*, 20(4), 64 – 66.
- Maruta, R. (2012). Maximizing Knowledge Work Productivity: A Time Constrained and Activity Visualized PDCA Cycle. *Knowledge and Process Management*, 19 (4), 203 – 214. doi: 10.1002/kpm.1396
- Méndez, G., y López, E. (2014). Metodología para el pronóstico de la demanda en ambientes multiproducto y de alta variabilidad. *Tecnura*, 18 (40), 89 – 102. Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=02180f60-b887-44ac-8862-da391273972f%40sessionmgr4009&vid=7&hid=4114>
- Mohammed, A., Tibek, S., y Endot, I. (2013). The principles of Total Quality Management System in World Islamic Call Society. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 102, 325 – 334. doi:10.1016/j.sbspro.2013.10.747

- Nápoles – Villa, A., Silva – Ricardo, Y., y Marrero – Francis, C. (2016). Análisis modal de Fallo y sus Efectos de las Normas de Competencias. *Ciencias Holguín*, 22 (2), 1 – 14. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181545579001>
- Ng, E. (2012). What determines productivity performance of telecommunications services industry? A cross – country analysis. *Applied Economics*, 44 (18). doi: 10.1080/00036846.2011.564145
- Osiptel (2014), *Resolución de Consejo Directivo N° 123-2014-CD/OSIPTEL*. Recuperado de: <https://www.osiptel.gob.pe/Archivos/ResolucionAltaDireccion/ConsejoDirectivo/Res123-2014-CD.pdf>
- Osiptel (2016), *Información institucional: Funciones*. Recuperado de: <https://www.osiptel.gob.pe/categoria/funciones>
- Osorio, J. (2011). QFD difuso para la toma de decisiones multicriterio. *Prospectiva*, 9 (2), 22 – 29. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496250980004>
- Osorio, J., Arango, D., y Ruales, C. (2011). Selección de proveedores usando el despliegue de la función de calidad difusa. *Revista EIA*, 15 (1), 73 – 83. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n15/n15a07.pdf>
- Ozaki, A., De Melo, A., Sbragia, R., y De Vasconcellos, E. (2012). Technological Innovation Strategy: A Case Study in Brazilian Subsidiaries of MNCs. *GCG: Revista de Globalización, Competitividad & Gobernalidad*, 6 (3), 16 – 33. doi: 10.3232/GCG.2012.V6.N3.01

- Patil, S., y Patil, Y. (2014). A review on outsourcing with a special reference to telecom operations. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 133, 400 – 416. doi:10.1016/j.sbspro.2014.04.207
- Pérez, R., Mosquera, S., y Bravo, J. (2012). Aplicación de modelos de pronósticos en productos de consume masivo. *Revista de Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10 (2), 117 – 125. Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=02180f60-b887-44ac-8862-da391273972f%40sessionmgr4009&vid=4&hid=4114>
- Pérez, M., y Victor, Q. (2009). El diagrama o blueprint del servicio: Herramienta de diseño y control en la prestación de los intangibles. *Horizontes Empresariales*, 8 (1), 63 – 72. Recuperado de: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=30694d27-a2b0-4864-b9e0-97b065ddee8f%40sessionmgr103&vid=0&hid=123&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=49165681&db=fua>
- Pina, V., Torres, L., y Bachiller, P. (2014). Service quality in utility industries: The European telecommunications sector. *Managing Service Quality*, 24 (1), 2 – 22. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/MSQ-03-2013-0034>
- Portal Web de OSIPTEL (2016). Recuperado de: <https://www.OSIPTEL.gob.pe/>
- Portal Web de Telefónica (2016). Recuperado de: <http://www.telefonica.com.pe>
- Puente, S., Edwards, C., y Delpiano, O. (2014). Modelamiento de los aspectos intervinientes en el proceso de pauta periodística. 17 (1), 188 – 210. Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=4f5e4849-c3bb-4b68-91e7->

0b4f5b2a4fbc%40sessionmgr4004&vid=0&hid=4112&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=109035998&db=fua

- Rafoso, S., y Artiles, S. (2011). Reingeniería de procesos: conceptos, enfoques y nuevas aplicaciones. *Ciencias de la Información*, 42 (3), 29 – 37. Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=5&sid=190ed68a-87bd-4136-bc40-7c63e2233e92%40sessionmgr4008&hid=4204&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=79729538&db=lih>
- Ronald, D y Clifford, L. (2010). Circling Back. *Quality Progress*, 43 (11), 22 – 28. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/816914443/abstract/BA0645D3E8D84DBFPQ/1?accountid=43860>
- Sánchez, I. (2011). ¿Por qué algunos clientes satisfechos desean cambiar de proveedor? *Universia Business Review*, 31, 12 – 41. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=5&sid=dee0b0a3-9772-46d4-948a-33232842ff59%40sessionmgr4004&hid=4214&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=67642084&db=fua>
- Saraei, S., y Amini, A. (2012). A study of service quality in rural ICT renters of Iran by SERVQUAL. *Telecommunications Policy*, 36 (7), 571 – 578. doi: 10.1016/j.telpol.2012.08.007
- Scharnhorst, W. (2008). Life cycle assessment in the telecommunication industry; A review. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 13 (1), 75 –

<http://dx.doi.org/10.1065/lca2006.11.285>

- Schmitt, C. (2011). What Drives the Diffusion of Privatization Policy? Evidence from the Telecommunications Sector. *Journal of Public Policy*, 31 (01), 95 – 117. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0143814X11000018>
- Schwabe – Neveu, J., Fuentes – Stuardo, P., y Briede – Westermeyer, J. (2016). Characterization of product design process of a company that provides design services. Proposal based on a process approach. *DYNA*, 83 (199), 148 – 156. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v83n199.55840>
- Slepian, J. (2013). Cross – functional teams and organizational learning: a model and cases from telecommunications operating companies. *International Journal of Innovation & Technology Management*, 10 (1), 1 – 29. doi: 10.1142/S0219877013500053
- Staats, B., Brunner D., y Upton D. (2011) Lean principles, learning and knowledge work. *Journal of Operations Management*, 29, 376 – 390. doi: 10.1016/j.jom.2010.11.005
- Talib, F., Rahman, Z., y Akhtar, A. (2013). An instrument for measuring the key practices of total quality management in ICT industry: an empirical study in India. *Service Business*, 7 (2), 275 – 306. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s11628-012-0161-y>

- Telefónica Marca el Ritmo en el Sector. (01 de Octubre de 2013). Unión Editorial Revistas, p.10. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1435788548?accountid=43860>.
- Telefónica S.A. (2008). *La experiencia de Telefónica: Implantación de ITIL y Certificación ISO 20000*. Recuperado de: http://www.ibit.org/dades/doc/1660_ca.pdf
- Telefónica S.A. (2015). *Company Profile*. Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=9&sid=b76715be-a524-486c-9764-c323b0cd8821%40sessionmgr4005&hid=4114&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#db=bth&AN=11234167>
- Telefónica S.A. (2017). *Telefónica in numbers*. Recuperado de: https://www.telefonica.com/documents/153952/141433988/Telefonica_in_numbers_FY2016.pdf/81ba0d34-c6da-9621-09b0-716d918cc0e5
- Telefónica del Perú (2017). *Informe integrado 2016*. Recuperado de: <http://www.telefonica.com.pe/acerca-de-telefonica/pdf/INFORME%20INTEGRADO%202016%20mail.pdf>
- Telefónica del Perú (2018). *Informe integrado 2017*. Recuperado de: <https://www.telefonica.com.pe/documents/142094031/142189445/INFORME+INTEGRADO+2017+vf.pdf/5e0bcdee-1ea3-f8e2-9150-8ab0dd0d2462>
- TM Forum. (2014). *Case study: How to gain agility, configurability and faster launch times*. Recuperado de: <https://inform.tmforum.org/features-and-analysis/featured/2014/12/case-study-gain-agility-configurability-faster-launch-times/sthash.2uf0ffTO.dpuf>

- TM Forum. (2014). *Case study: Agility enables self-service, satisfaction and savings*. Recuperado de: <https://inform.tmforum.org/features-and-analysis/featured/2015/01/case-study-agility-enables-self-service-satisfaction-savings/sthash.kOi2JhNW.dpuf>
- Valencia, M., Correa, J., Díaz, F., y Ramírez S. (2014). Aplicación de modelación bayesiana y optimización para pronósticos de demanda. *Ingeniería y Desarrollo*, 32 (2), 179 – 199. Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=02180f60-b887-44ac-8862-da391273972f%40sessionmgr4009&vid=10&hid=4114>
- Yunis, M., Jung, J., y Chen, S. (2013). TQM, strategy, and performance: a firm – level analysis. *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 30 (6), 690 – 714. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/02656711311325638>

8. ANEXOS

Anexo 1: Cantidad de líneas en servicio totales de Telefonía Fija e Internet durante el 2017

MES	LINEAS EN SERVICIO AL INICIO DEL MES - TELEFONÍA FIJA	LINEAS DADAS DE BAJA - TELEFONÍA FIJA	LINEAS NUEVAS - TELEFONÍA FIJA	LINEAS EN SERVICIO AL FINAL DEL MES - TELEFONÍA FIJA
Ene-17	2,307,941	46,530	48,140	2,309,552
Feb-17	2,309,552	45,015	39,514	2,304,051
Mar-17	2,304,051	46,916	42,705	2,299,840
Abr-17	2,299,840	43,825	46,986	2,303,000
May-17	2,303,000	46,535	45,922	2,302,388
Jun-17	2,302,388	44,582	38,855	2,296,660
Jul-17	2,296,660	44,340	40,516	2,292,836
Ago-17	2,292,836	45,970	36,681	2,283,547
Set-17	2,283,547	44,378	35,196	2,274,366
Oct-17	2,274,366	43,677	45,580	2,276,268
Nov-17	2,276,268	43,450	34,046	2,266,864
Dic-17	2,266,864	44,588	35,244	2,257,520
Total		539,807	489,386	

Promedio de líneas de telefonía fija activas en el año	2,293,110
Total de líneas de telefonía fija dadas de baja	539,807
% de cancelación de líneas de telefonía fija	23.54%

Fuente: Telefónica del Perú

MES	LINEAS EN SERVICIO AL INICIO DEL MES - INTERNET	LINEAS DADAS DE BAJA - INTERNET	LINEAS NUEVAS - INTERNET	LINEAS EN SERVICIO AL FINAL DEL MES - INTERNET
Ene-17	2,160,433	48,744	55,602	2,167,291
Feb-17	2,167,291	46,303	49,796	2,170,784
Mar-17	2,170,784	44,569	53,633	2,179,848
Abr-17	2,179,848	43,011	56,046	2,192,883
May-17	2,192,883	47,961	52,895	2,197,818
Jun-17	2,197,818	43,282	53,837	2,208,372
Jul-17	2,208,372	41,516	49,764	2,216,620
Ago-17	2,216,620	42,504	45,367	2,219,484
Set-17	2,219,484	42,695	43,537	2,220,326
Oct-17	2,220,326	42,907	46,148	2,223,567
Nov-17	2,223,567	47,121	51,154	2,227,600
Dic-17	2,227,600	44,140	54,196	2,237,656
Total		534,751	611,974	

Promedio de líneas de internet activas en el año	2,198,752
Total de líneas de internet dadas de baja	534,751
% de cancelación de líneas de internet	24.32%

Fuente: Telefónica del Perú

Anexo 2: Detalle de la cantidad de líneas en servicio de Telefonía Fija durante el 2017 según el tipo de cliente

MES	LINEAS DE TELEFONÍA FIJA AL INICIO DEL MES - EMPRESAS	LINEAS DE TELEFONÍA FIJA DADAS DE BAJA - EMPRESAS	LINEAS DE TELEFONÍA FIJA NUEVAS - EMPRESAS	LINEAS DE TELEFONÍA FIJA EN SERVICIO AL FINAL DEL MES - EMPRESAS
Ene-17	409,977	8,266	4,341	406,053
Feb-17	406,053	7,914	5,432	403,571
Mar-17	403,571	8,218	5,551	400,904
Abr-17	400,904	7,640	5,717	398,981
May-17	398,981	8,062	6,007	396,926
Jun-17	396,926	7,686	5,052	394,292
Jul-17	394,292	7,612	5,213	391,893
Ago-17	391,893	7,857	4,247	388,283
Set-17	388,283	7,546	7,727	388,465
Oct-17	388,465	7,460	6,206	387,211
Nov-17	387,211	7,391	5,792	385,611
Dic-17	385,611	7,585	9,341	403,977
Total		93,236	70,626	

Promedio de líneas de telefonía fija activas en el año - clientes Empresa	396,014
Total de líneas de telefonía fija dadas de baja - clientes Empresa	93,236
% de cancelación de líneas de telefonía fija - clientes Empresa	23.54%

Fuente: Telefónica del Perú

MES	LINEAS DE TELEFONÍA FIJA AL INICIO DEL MES - PERSONAS	LINEAS DE TELEFONÍA FIJA DADAS DE BAJA - PERSONAS	LINEAS DE TELEFONÍA FIJA NUEVAS - PERSONAS	LINEAS DE TELEFONÍA FIJA EN SERVICIO AL FINAL DEL MES - PERSONAS
Ene-17	1,897,964	38,265	43,800	1,903,499
Feb-17	1,903,499	37,100	34,082	1,900,480
Mar-17	1,900,480	38,699	37,154	1,898,936
Abr-17	1,898,936	36,186	41,269	1,904,019
May-17	1,904,019	38,473	39,915	1,905,461
Jun-17	1,905,461	36,896	33,803	1,902,368
Jul-17	1,902,368	36,727	35,302	1,900,943
Ago-17	1,900,943	38,113	32,434	1,895,264
Set-17	1,895,264	36,832	27,469	1,885,901
Oct-17	1,885,901	36,217	39,374	1,889,057
Nov-17	1,889,057	36,059	28,255	1,881,253
Dic-17	1,881,253	37,004	47,074	1,972,360
Total		446,571	439,931	

Promedio de líneas de telefonía fija activas en el año - clientes Personas	1,897,095
Total de líneas de telefonía fija dadas de baja - clientes Personas	446,571
% de cancelación de líneas de telefonía fija - clientes Personas	23.54%

Fuente: Telefónica del Perú

Anexo 3: Detalle de la cantidad de líneas en servicio de Internet durante el 2017 según el tipo de cliente

MES	LINEAS DE INTERNET AL INICIO DEL MES - EMPRESAS	LINEAS DE INTERNET DADAS DE BAJA - EMPRESAS	LINEAS DE INTERNET NUEVAS - EMPRESAS	LINEAS DE INTERNET EN SERVICIO AL FINAL DEL MES - EMPRESAS
Ene-17	332,801	7,509	3,672	328,964
Feb-17	328,964	6,986	2,359	324,338
Mar-17	324,338	6,659	4,130	321,809
Abr-17	321,809	6,350	4,525	319,984
May-17	319,984	6,998	5,231	318,217
Jun-17	318,217	6,267	5,424	317,373
Jul-17	317,373	5,966	3,976	315,383
Ago-17	315,383	6,047	4,514	313,850
Set-17	313,850	6,037	7,506	315,319
Oct-17	315,319	6,093	5,564	314,790
Nov-17	314,790	6,671	8,200	316,319
Dic-17	316,319	7,184	8,612	317,747
Total		78,767	63,714	

Promedio de líneas de internet activas en el año - clientes Empresa	319,929
Total de líneas de internet dadas de baja - clientes Empresa	78,767
% de cancelación de líneas de internet - clientes Empresa	24.62%

Fuente: Telefónica del Perú

MES	LINEAS DE INTERNET AL INICIO DEL MES - PERSONAS	LINEAS DE INTERNET DADAS DE BAJA - PERSONAS	LINEAS DE INTERNET NUEVAS - PERSONAS	LINEAS DE INTERNET EN SERVICIO AL FINAL DEL MES - PERSONAS
Ene-17	1,827,632	41,235	51,930	1,838,327
Feb-17	1,838,327	39,317	47,436	1,846,446
Mar-17	1,846,446	37,910	49,503	1,858,038
Abr-17	1,858,038	36,661	51,522	1,872,899
May-17	1,872,899	40,962	47,664	1,879,601
Jun-17	1,879,601	37,015	48,413	1,890,998
Jul-17	1,890,998	35,549	45,788	1,901,237
Ago-17	1,901,237	36,456	40,853	1,905,633
Set-17	1,905,633	36,657	36,031	1,905,007
Oct-17	1,905,007	36,813	40,584	1,908,777
Nov-17	1,908,777	40,450	42,954	1,911,281
Dic-17	1,911,281	36,957	45,585	1,919,909
Total		455,984	548,260	

Promedio de líneas de internet activas en el año - clientes Personas	1,878,823
Total de líneas de internet dadas de baja - clientes Personas	455,984
% de cancelación de líneas de internet - clientes Personas	24.27%

Fuente: Telefónica del Perú

Anexo 4: Estados Financieros 2016 y 2017

Estado de Resultados

TELEFONICA DEL PERU S.A.A. Y SUBSIDIARIAS				
ESTADOS FINANCIEROS Consolidada Anual al 31 de Diciembre del 2017 (en miles de NUEVOS SOLES)				
CUENTA	NOTA	2017	2016	
Ingresos de Actividades Ordinarias		8,548,255	9,372,754	
Costo de Ventas				
Ganancia (Pérdida) Bruta		8,548,255	9,372,754	
Gastos de Ventas y Distribución		(172,673)	(152,108)	
Gastos de Administración		(8,159,137)	(7,893,566)	
Otros Ingresos Operativos	25	117,666	220,237	
Otros Gastos Operativos	25	(24,095)	(1,884)	
Otras Ganancias (Pérdidas)				
Ganancia (Pérdida) Operativa		310,016	1,545,433	
Ganancia (Pérdida) de la Baja en Activos Financieros medidos al Costo Amortizado				
Ingresos Financieros	26	25,375	22,868	
Ingresos por Intereses calculados usando el Método de Interés Efectivo				
Gastos Financieros	26	(160,762)	(158,473)	
Ganancia (Pérdida) por Deterioro de Valor (Pérdidas Crediticias Esperadas o Reversiones)				
Participación en la Ganancia (Pérdida) neta de Asociadas y Negocios Conjuntos Contabilizados por el Método de la Participación		1,384	1,308	
Diferencias de Cambio Neto	26	(14,636)	(5,261)	
Ganancias (Pérdidas) por Reclasificación de Activos Financieros a Valor Razonable con cambios en Resultados antes medidos al Costo Amortizado				
Ganancia (Pérdida) Acumulada en Otro Resultado Integral por Activos Financieros medidos a Valor Razonable reclasificados como cambios en Resultados				
Ganancias (Pérdidas) por Cobertura de un Grupo de Partidas con posiciones de Riesgo Compensadoras				
Diferencia entre el Importe en Libros de los Activos Distribuidos y el Importe en Libros del Dividendo a pagar				
Ganancia (Pérdida) antes de Impuestos		161,377	1,405,875	
Ingreso (Gasto) por Impuesto	21(b)	(398,803)	(494,431)	
Ganancia (Pérdida) Neta de Operaciones Continuas		(237,426)	911,444	
Ganancia (Pérdida) procedente de Operaciones Discontinuas, neta de Impuesto				
Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio		(237,426)	911,444	
Ganancia (Pérdida) Neta atribuible a:				
Propietarios de la Controladora		(237,426)	911,444	
Participaciones no Controladoras				

Fuente: Telefónica del Perú

Telefónica del Perú S.A.A. y Subsidiarias

Estado consolidado de resultados

En esta sección se incluye los sub-rubros que integran el saldo de los códigos 2D01ST, 2D0301 y 2D0302 del estado consolidado de resultados y su respectiva referencia a las notas a los estados financieros consolidados.

- El código 2D01ST, "Ingresos de actividades ordinarias", incluye:

	2017 S/(000)	2016 S/(000)
Telefonía móvil	2,787,307	3,463,783
Internet	1,326,635	1,389,487
Televisión pagada	1,169,948	1,081,254
Datos y tecnología de la información	660,004	733,651
Interconexión y circuitos	636,015	510,811
Telefonía local	553,202	580,671
Venta de equipos Móviles	531,584	581,321
Mensaje de texto y datos	512,679	500,467
Telefonía pública y rural	92,232	174,260
Larga distancia	49,739	65,282
Otros	228,910	291,767
Total	8,548,255	9,372,754

Fuente: Telefónica del Perú

Anexo 5: Diagrama de Pareto de las deficiencias reportadas durante la instalación de los servicios de telefonía fija e internet durante el año 2017 (en miles)

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6: Diagrama de Pareto de las deficiencias reportadas durante la gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet durante el año 2017 (en miles)

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Resultados de los indicadores del proceso de instalación de los servicios de telefonía fija e internet durante el año 2017

		I TRIM			II TRIM			III TRIM			IV TRIM		
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Tiempo Promedio de Instalación en días (Telefonía fija e Internet)	Resultados Obtenidos	5.5	5.5	5.3	5.6	5.7	5.8	5.1	5.9	6.0	5.3	4.9	4.8
	Meta Interna	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	Promedio de la Industria	4.0	4.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Cumplimiento de Plazo Máximo de Instalación (Telefonía fija e Internet)	Resultados Obtenidos	77%	76%	78%	77%	75%	74%	79%	76%	75%	78%	81%	80%
	Meta Interna	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
	Promedio de la Industria	85%	85%	80%	80%	80%	80%	80%	85%	85%	85%	85%	85%

Fuente: Telefónica del Perú

Anexo 8: Resultados de los indicadores del proceso de gestión de averías de los servicios de telefonía fija e internet durante el año 2017

		I TRIM			II TRIM			III TRIM			IV TRIM		
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cumplimiento de Plazo Máximo de Reparación (Telefonía fija)	Resultados Obtenidos	78%	71%	72%	76%	80%	85%	85%	87%	90%	91%	92%	89%
	Meta Interna	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
	Promedio de la Industria	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Cumplimiento de Plazo Máximo de Reparación (Internet)	Resultados Obtenidos	75%	66%	65%	59%	63%	74%	76%	76%	82%	79%	84%	78%
	Meta Interna	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
	Promedio de la Industria	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Porcentaje de Averías Reiteradas (Telefonía fija)	Resultados Obtenidos	21%	23%	25%	25%	26%	26%	24%	25%	25%	24%	22%	22%
	Meta Interna	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%
	Promedio de la Industria	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Porcentaje de Averías Reiteradas (Internet)	Resultados Obtenidos	31%	33%	34%	33%	29%	28%	28%	28%	25%	25%	28%	31%
	Meta Interna	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%
	Promedio de la Industria	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Tasa de Incidencia de Fallos (Telefonía fija)	Resultados Obtenidos	4.8%	4.8%	5.5%	5.3%	5.4%	5.5%	5.2%	5.3%	5.4%	5.0%	4.8%	4.5%
	Tasa Máxima permitida (OSIPTEL)	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%
Tasa de Incidencia de Fallos (Internet)	Resultados Obtenidos	5.2%	5.3%	5.0%	5.3%	5.2%	5.1%	5.2%	4.7%	4.6%	4.7%	4.8%	4.7%
	Tasa Máxima permitida (OSIPTEL)	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%

Fuente: Telefónica del Perú

Anexo 9: Diagrama de Pareto de las principales causas de la demora excesiva en la instalación

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Diagrama de Pareto de las principales causas de la demora excesiva en la gestión de averías

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Diagrama de Pareto de las principales causas de la excesiva tasa de averías reiteradas

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Diagrama de Pareto de las principales causas de la demora excesiva en la gestión de averías

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: Pronóstico por promedio móvil simple para las instalaciones de telefonía fija

Promedio móvil simple (n=2)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	48,140						
Feb-17	39,514						
Mar-17	42,705						
Abr-17	46,986						
May-17	45,922	44,846	1,076	1,076	1,158,260	0.02	0.02
Jun-17	38,855	46,454	-7,599	7,599	57,747,689	0.20	-0.20
Jul-17	40,516	42,388	-1,872	1,872	3,506,144	0.05	-0.05
Ago-17	36,681	39,685	-3,004	3,004	9,026,630	0.08	-0.08
Set-17	35,196	38,598	-3,402	3,402	11,575,203	0.10	-0.10
Oct-17	45,580	35,938	9,642	9,642	92,965,754	0.21	0.21
Nov-17	34,046	40,388	-6,342	6,342	40,218,998	0.19	-0.19
Dic-17	35,244	39,813	-4,569	4,569	20,877,360	0.13	-0.13
Ene-18	40,154	34,645	5,509	5,509	30,343,738	0.14	0.14
Feb-18	45,536	37,699	7,837	7,837	61,418,491	0.17	0.17
Mar-18	53,788	42,845	10,943	10,943	119,748,045	0.20	0.20
Abr-18	48,858	49,662	-804	804	646,119	0.02	-0.02
May-18	45,640	51,323	-5,683	5,683	32,298,762	0.12	-0.12
Jun-18	45,138	47,249	-2,111	2,111	4,456,891	0.05	-0.05
Suma			-381	70,394	485,988,082	1.7	-0.2
<div>N = 14</div> <div> DAM 5028.15 EMC 34713434.45 PEMA 0.119 PME -0.013 SR -0.076 </div>							

Promedio móvil simple (n=4)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	48,140						
Feb-17	39,514						
Mar-17	42,705						
Abr-17	46,986						
May-17	45,922	44,336	1,585	1,585	2,513,366	0.03	0.03
Jun-17	38,855	43,782	-4,927	4,927	24,275,896	0.13	-0.13
Jul-17	40,516	43,617	-3,101	3,101	9,616,992	0.08	-0.08
Ago-17	36,681	43,070	-6,389	6,389	40,816,286	0.17	-0.17
Set-17	35,196	40,493	-5,297	5,297	28,060,460	0.15	-0.15
Oct-17	45,580	37,812	7,768	7,768	60,349,126	0.17	0.17
Nov-17	34,046	39,493	-5,447	5,447	29,668,720	0.16	-0.16
Dic-17	35,244	37,876	-2,632	2,632	6,926,003	0.07	-0.07
Ene-18	40,154	37,517	2,637	2,637	6,954,006	0.07	0.07
Feb-18	45,536	38,756	6,780	6,780	45,965,824	0.15	0.15
Mar-18	53,788	38,745	15,043	15,043	226,284,328	0.28	0.28
Abr-18	48,858	43,680	5,178	5,178	26,808,008	0.11	0.11
May-18	45,640	47,084	-1,444	1,444	2,085,605	0.03	-0.03
Jun-18	45,138	48,455	-3,318	3,318	11,006,636	0.07	-0.07
Suma			6,437	71,546	521,331,255	1.7	-0.1
<div>N = 14</div> <div> DAM 5110.40 EMC 37237946.79 PEMA 0.119 PME -0.004 SR 1.259 </div>							

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 14: Pronóstico por promedio móvil ponderado para las instalaciones de telefonía fija

Promedio Móvil Ponderado (n=2)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	48,140						
Feb-17	39,514						
Mar-17	42,705	0.35					
Abr-17	46,986	0.65					
May-17	45,922	45,488	434	434	188,435	0.01	0.01
Jun-17	38,855	46,294	-7,440	7,440	55,347,008	0.19	-0.19
Jul-17	40,516	41,328	-812	812	660,007	0.02	-0.02
Ago-17	36,681	39,934	-3,254	3,254	10,585,884	0.09	-0.09
Set-17	35,196	38,023	-2,827	2,827	7,991,870	0.08	-0.08
Oct-17	45,580	35,716	9,865	9,865	97,310,087	0.22	0.22
Nov-17	34,046	41,946	-7,899	7,899	62,401,824	0.23	-0.23
Dic-17	35,244	38,083	-2,839	2,839	8,060,372	0.08	-0.08
Ene-18	40,154	34,825	5,329	5,329	28,396,573	0.13	0.13
Feb-18	45,536	38,435	7,101	7,101	50,417,860	0.16	0.16
Mar-18	53,788	43,652	10,136	10,136	102,730,722	0.19	0.19
Abr-18	48,858	50,900	-2,042	2,042	4,168,100	0.04	-0.04
May-18	45,640	50,583	-4,944	4,944	24,440,555	0.11	-0.11
Jun-18	45,138	46,766	-1,628	1,628	2,651,639	0.04	-0.04
Suma			-821	66,549	455,350,936	1.6	-0.2
N = 14							
DAM		4753.47					
EMC		32525066.86					
PEMA		0.113					
PME		-0.013					
SR		-0.173					

Promedio Móvil Ponderado (n=4)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	48,140	0.05					
Feb-17	39,514	0.15					
Mar-17	42,705	0.30					
Abr-17	46,986	0.50					
May-17	45,922	44,639	1,283	1,283	1,646,357	0.03	0.03
Jun-17	38,855	45,438	-6,583	6,583	43,341,992	0.17	-0.17
Jul-17	40,516	42,387	-1,871	1,871	3,501,650	0.05	-0.05
Ago-17	36,681	41,152	-4,471	4,471	19,990,395	0.12	-0.12
Set-17	35,196	38,619	-3,423	3,423	11,719,496	0.10	-0.10
Oct-17	45,580	36,622	8,958	8,958	80,244,591	0.20	0.20
Nov-17	34,046	40,877	-6,831	6,831	46,656,325	0.20	-0.20
Dic-17	35,244	37,811	-2,567	2,567	6,587,243	0.07	-0.07
Ene-18	40,154	36,433	3,721	3,721	13,845,346	0.09	0.09
Feb-18	45,536	38,036	7,500	7,500	56,247,878	0.16	0.16
Mar-18	53,788	41,803	11,985	11,985	143,634,412	0.22	0.22
Abr-18	48,858	48,340	518	518	268,431	0.01	0.01
May-18	45,640	49,403	-3,764	3,764	14,165,592	0.08	-0.08
Jun-18	45,138	47,822	-2,684	2,684	7,206,489	0.06	-0.06
Suma			1,770	66,159	449,056,197	1.6	-0.1
N = 14							
DAM		4725.66					
EMC		32075442.62					
PEMA		0.112					
PME		-0.010					
SR		0.375					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 15: Pronóstico por suavización exponencial para las instalaciones de telefonía fija

Suavización Exponencial ($\alpha=0.1$)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	48,140	55,000					
Feb-17	39,514						
Mar-17	42,705						
Abr-17	46,986						
May-17	45,922	54,199	-8,277	8,277	68,505,302	0.18	-0.18
Jun-17	38,855	53,371	-14,516	14,516	210,719,880	0.37	-0.37
Jul-17	40,516	51,919	-11,404	11,404	130,039,911	0.28	-0.28
Ago-17	36,681	50,779	-14,098	14,098	198,757,097	0.38	-0.38
Set-17	35,196	49,369	-14,173	14,173	200,875,672	0.40	-0.40
Oct-17	45,580	47,952	-2,372	2,372	5,624,038	0.05	-0.05
Nov-17	34,046	47,715	-13,668	13,668	186,823,103	0.40	-0.40
Dic-17	35,244	46,348	-11,104	11,104	123,291,761	0.32	-0.32
Ene-18	40,154	45,237	-5,084	5,084	25,844,047	0.13	-0.13
Feb-18	45,536	44,729	807	807	651,017	0.02	0.02
Mar-18	53,788	44,810	8,978	8,978	80,604,855	0.17	0.17
Abr-18	48,858	45,708	3,150	3,150	9,925,515	0.06	0.06
May-18	45,640	46,023	-383	383	146,612	0.01	-0.01
Jun-18	45,138	45,984	-847	847	716,697	0.02	-0.02
		Suma	-82,989	108,860	1,242,525,509	2.8	-2.3
		N =		14			
		DAM	7775.69				
		EMC	88751822.07				
		PEMA	0.200				
		PME	-0.164				
		SR	-10.673				

Suavización Exponencial ($\alpha=0.5$)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Ene-17	48,140						
Feb-17	39,514						
Mar-17	42,705						
Abr-17	46,986	55,000					
May-17	45,922	50,993	-5,071	5,071	25,717,120	0.11	-0.11
Jun-17	38,855	48,457	-9,603	9,603	92,211,511	0.25	-0.25
Jul-17	40,516	43,656	-3,140	3,140	9,861,304	0.08	-0.08
Ago-17	36,681	42,086	-5,405	5,405	29,215,167	0.15	-0.15
Set-17	35,196	39,383	-4,187	4,187	17,533,505	0.12	-0.12
Oct-17	45,580	37,290	8,291	8,291	68,734,025	0.18	0.18
Nov-17	34,046	41,435	-7,389	7,389	54,592,455	0.22	-0.22
Dic-17	35,244	37,741	-2,497	2,497	6,232,639	0.07	-0.07
Ene-18	40,154	36,492	3,661	3,661	13,405,464	0.09	0.09
Feb-18	45,536	38,323	7,213	7,213	52,025,402	0.16	0.16
Mar-18	53,788	41,930	11,858	11,858	140,618,848	0.22	0.22
Abr-18	48,858	47,859	999	999	998,802	0.02	0.02
May-18	45,640	48,358	-2,719	2,719	7,390,947	0.06	-0.06
Jun-18	45,138	46,999	-1,861	1,861	3,464,381	0.04	-0.04
Suma			-9,849	73,894	522,001,569	1.8	-0.4
N = 14							
DAM		5278.15					
EMC		37285826.38					
PEMA		0.126					
PME		-0.030					
SR		-1.866					

Suavización Exponencial ($\alpha=0.9$)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Ene-17	48,140						
Feb-17	39,514						
Mar-17	42,705						
Abr-17	46,986	55,000					
May-17	45,922	47,787	-1,866	1,866	3,480,527	0.04	-0.04
Jun-17	38,855	46,108	-7,254	7,254	52,615,318	0.19	-0.19
Jul-17	40,516	39,580	936	936	875,545	0.02	0.02
Ago-17	36,681	40,422	-3,741	3,741	13,998,070	0.10	-0.10
Set-17	35,196	37,055	-1,859	1,859	3,455,472	0.05	-0.05
Oct-17	45,580	35,382	10,198	10,198	104,006,567	0.22	0.22
Nov-17	34,046	44,560	-10,514	10,514	110,547,012	0.31	-0.31
Dic-17	35,244	35,098	146	146	21,432	0.00	0.00
Ene-18	40,154	35,230	4,924	4,924	24,248,235	0.12	0.12
Feb-18	45,536	39,661	5,875	5,875	34,511,101	0.13	0.13
Mar-18	53,788	44,949	8,839	8,839	78,133,428	0.16	0.16
Abr-18	48,858	52,904	-4,046	4,046	16,368,569	0.08	-0.08
May-18	45,640	49,263	-3,623	3,623	13,125,483	0.08	-0.08
Jun-18	45,138	46,002	-864	864	746,947	0.02	-0.02
Suma			-2,848	64,685	456,133,706	1.5	-0.2
N = 14							
DAM		4620.38					
EMC		32580978.97					
PEMA		0.110					
PME		-0.015					
SR		-0.616					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 16: Pronóstico por regresión lineal para las instalaciones de telefonía fija

Regresión Lineal							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	48,140	42,738					
Feb-17	39,514	42,921					
Mar-17	42,705	43,104					
Abr-17	46,986	43,287					
May-17	45,922	43,470	2,452	2,452	6,009,901	0.05	0.05
Jun-17	38,855	43,653	-4,799	4,799	23,026,850	0.12	-0.12
Jul-17	40,516	43,836	-3,321	3,321	11,026,517	0.08	-0.08
Ago-17	36,681	44,019	-7,339	7,339	53,855,784	0.20	-0.20
Set-17	35,196	44,203	-9,006	9,006	81,116,322	0.26	-0.26
Oct-17	45,580	44,386	1,195	1,195	1,427,380	0.03	0.03
Nov-17	34,046	44,569	-10,522	10,522	110,718,797	0.31	-0.31
Dic-17	35,244	44,752	-9,508	9,508	90,393,507	0.27	-0.27
Ene-18	40,154	44,935	-4,781	4,781	22,857,961	0.12	-0.12
Feb-18	45,536	45,118	418	418	174,833	0.01	0.01
Mar-18	53,788	45,301	8,487	8,487	72,027,811	0.16	0.16
Abr-18	48,858	45,484	3,374	3,374	11,384,686	0.07	0.07
May-18	45,640	45,667	-27	27	744	0.00	0.00
Jun-18	45,138	45,850	-712	712	507,371	0.02	-0.02
Suma			-34,089	65,940	484,528,463	1.7	-1.1
N = 14							
DAM		4710.01					
EMC		34609175.96					
PEMA		0.121					
PME		-0.076					
SR		-7.238

El R^2 que muestra la ecuación de regresión lineal nos indica que el ajuste de la ecuación a la demanda es mínimo y, por tanto, no se considera un método válido.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 17: Pronóstico por regresión exponencial para las instalaciones de telefonía fija

Regresión Exponencial							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	$Abs(E_t)$	E_t^2	$Abs(E_t)/D_t$	E_t/D_t
Ene-17	48,140	42,679					
Feb-17	39,514	42,846					
Mar-17	42,705	43,013					
Abr-17	46,986	43,181					
May-17	45,922	43,350	2,572	2,572	6,613,491	0.06	0.06
Jun-17	38,855	43,520	-4,665	4,665	21,760,403	0.12	-0.12
Jul-17	40,516	43,690	-3,174	3,174	10,072,958	0.08	-0.08
Ago-17	36,681	43,860	-7,179	7,179	51,544,996	0.20	-0.20
Set-17	35,196	44,032	-8,836	8,836	78,068,245	0.25	-0.25
Oct-17	45,580	44,204	1,377	1,377	1,894,938	0.03	0.03
Nov-17	34,046	44,376	-10,330	10,330	106,711,665	0.30	-0.30
Dic-17	35,244	44,550	-9,306	9,306	86,596,613	0.26	-0.26
Ene-18	40,154	44,724	-4,570	4,570	20,886,764	0.11	-0.11
Feb-18	45,536	44,899	637	637	406,052	0.01	0.01
Mar-18	53,788	45,074	8,714	8,714	75,927,259	0.16	0.16
Abr-18	48,858	45,250	3,608	3,608	13,015,877	0.07	0.07
May-18	45,640	45,427	213	213	45,199	0.00	0.00
Jun-18	45,138	45,605	-467	467	217,977	0.01	-0.01
		Suma	-31,407	65,646	473,762,438	1.7	-1.0
N = 14							
DAM		4689.01					
EMC		33840174.16					
PEMA		0.120					
PME		-0.071					
SR		-6.698

El R^2 que muestra la ecuación de regresión exponencial nos indica que el ajuste de la ecuación a la demanda es mínimo y, por tanto, no se considera un método válido.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 18: Pronóstico por promedio móvil simple para las instalaciones de internet

Promedio móvil simple (n=2)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	55,602						
Feb-17	49,796						
Mar-17	53,633						
Abr-17	56,046						
May-17	52,895	54,840	-1,944	1,944	3,780,886	0.04	-0.04
Jun-17	53,837	54,471	-634	634	402,115	0.01	-0.01
Jul-17	49,764	53,366	-3,602	3,602	12,973,143	0.07	-0.07
Ago-17	45,367	51,800	-6,433	6,433	41,388,636	0.14	-0.14
Set-17	43,537	47,565	-4,028	4,028	16,228,208	0.09	-0.09
Oct-17	46,148	44,452	1,696	1,696	2,876,162	0.04	0.04
Nov-17	51,154	44,842	6,311	6,311	39,830,299	0.12	0.12
Dic-17	54,196	48,651	5,546	5,546	30,754,234	0.10	0.10
Ene-18	44,110	52,675	-8,565	8,565	73,352,373	0.19	-0.19
Feb-18	45,923	49,153	-3,230	3,230	10,434,298	0.07	-0.07
Mar-18	51,005	45,017	5,988	5,988	35,860,626	0.12	0.12
Abr-18	59,429	48,464	10,965	10,965	120,227,814	0.18	0.18
May-18	53,792	55,217	-1,425	1,425	2,030,493	0.03	-0.03
Jun-18	53,076	56,611	-3,534	3,534	12,492,596	0.07	-0.07
Suma			-2,891	63,902	402,631,881	1.3	-0.1
N = 14							
DAM		4564.46					
EMC		28759420.10					
PEMA		0.091					
PME		-0.011					
SR		-0.633					

Promedio móvil simple (n=4)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	55,602						
Feb-17	49,796						
Mar-17	53,633						
Abr-17	56,046						
May-17	52,895	53,769	-874	874	763,854	0.02	-0.02
Jun-17	53,837	53,093	744	744	553,462	0.01	0.01
Jul-17	49,764	54,103	-4,339	4,339	18,824,426	0.09	-0.09
Ago-17	45,367	53,135	-7,769	7,769	60,350,952	0.17	-0.17
Set-17	43,537	50,466	-6,929	6,929	48,005,844	0.16	-0.16
Oct-17	46,148	48,126	-1,978	1,978	3,913,424	0.04	-0.04
Nov-17	51,154	46,204	4,950	4,950	24,498,788	0.10	0.10
Dic-17	54,196	46,551	7,645	7,645	58,446,598	0.14	0.14
Ene-18	44,110	48,759	-4,648	4,648	21,607,042	0.11	-0.11
Feb-18	45,923	48,902	-2,979	2,979	8,873,794	0.06	-0.06
Mar-18	51,005	48,846	2,159	2,159	4,662,447	0.04	0.04
Abr-18	59,429	48,809	10,620	10,620	112,789,325	0.18	0.18
May-18	53,792	50,117	3,675	3,675	13,507,070	0.07	0.07
Jun-18	53,076	52,537	539	539	290,214	0.01	0.01
Suma			817	59,847	377,087,239	1.2	-0.1
N = 14							
DAM		4274.81					
EMC		26934802.81					
PEMA		0.086					
PME		-0.007					
SR		0.191					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 19: Pronóstico por promedio móvil ponderado para las instalaciones de internet

Promedio Móvil Ponderado (n=2)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	55,602	0.35 0.65					
Feb-17	49,796						
Mar-17	53,633						
Abr-17	56,046						
May-17	52,895	55,202	-2,306	2,306	5,319,481	0.04	-0.04
Jun-17	53,837	53,998	-161	161	26,077	0.00	0.00
Jul-17	49,764	53,507	-3,743	3,743	14,010,255	0.08	-0.08
Ago-17	45,367	51,189	-5,823	5,823	33,901,797	0.13	-0.13
Set-17	43,537	46,906	-3,369	3,369	11,349,167	0.08	-0.08
Oct-17	46,148	44,177	1,970	1,970	3,882,486	0.04	0.04
Nov-17	51,154	45,234	5,919	5,919	35,040,451	0.12	0.12
Dic-17	54,196	49,402	4,795	4,795	22,990,059	0.09	0.09
Ene-18	44,110	53,131	-9,021	9,021	81,378,802	0.20	-0.20
Feb-18	45,923	47,640	-1,717	1,717	2,949,176	0.04	-0.04
Mar-18	51,005	45,289	5,716	5,716	32,677,877	0.11	0.11
Abr-18	59,429	49,226	10,203	10,203	104,091,967	0.17	0.17
May-18	53,792	56,481	-2,689	2,689	7,228,203	0.05	-0.05
Jun-18	53,076	55,765	-2,689	2,689	7,230,477	0.05	-0.05
Suma			-2,914	60,122	362,076,274	1.2	-0.1
N =			14				
DAM		4294.41					
EMC		25862591.02					
PEMA		0.086					
PME		-0.010					
SR		-0.679					

Promedio Móvil Ponderado (n=4)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	55,602	0.05					
Feb-17	49,796	0.15					
Mar-17	53,633	0.30					
Abr-17	56,046	0.50					
May-17	52,895	54,362	-1,467	1,467	2,152,918	0.03	-0.03
Jun-17	53,837	53,796	40	40	1,627	0.00	0.00
Jul-17	49,764	53,875	-4,111	4,111	16,903,322	0.08	-0.08
Ago-17	45,367	51,770	-6,403	6,403	40,994,279	0.14	-0.14
Set-17	43,537	48,333	-4,796	4,796	23,000,249	0.11	-0.11
Oct-17	46,148	45,535	613	613	375,610	0.01	0.01
Nov-17	51,154	45,428	5,725	5,725	32,779,031	0.11	0.11
Dic-17	54,196	48,220	5,976	5,976	35,716,490	0.11	0.11
Ene-18	44,110	51,543	-7,433	7,433	55,248,263	0.17	-0.17
Feb-18	45,923	48,295	-2,371	2,371	5,623,402	0.05	-0.05
Mar-18	51,005	46,882	4,123	4,123	17,001,720	0.08	0.08
Abr-18	59,429	48,606	10,823	10,823	117,139,519	0.18	0.18
May-18	53,792	54,110	-318	318	101,072	0.01	-0.01
Jun-18	53,076	54,672	-1,596	1,596	2,545,993	0.03	-0.03
		Suma	-1,194	55,796	349,583,496	1.1	-0.1
		N =	14				
DAM		3985.45		7%	93%		
EMC		24970249.72					
PEMA		0.080					
PME		-0.008					
SR		-0.300					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 20: Pronóstico por suavización exponencial para las instalaciones de internet

Suavización Exponencial ($\alpha=0.1$)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	55,602	34,000					
Feb-17	49,796						
Mar-17	53,633						
Abr-17	56,046						
May-17	52,895	36,205	16,691	16,691	278,574,125	0.32	0.32
Jun-17	53,837	37,874	15,963	15,963	254,812,133	0.30	0.30
Jul-17	49,764	39,470	10,294	10,294	105,967,515	0.21	0.21
Ago-17	45,367	40,499	4,867	4,867	23,692,529	0.11	0.11
Set-17	43,537	40,986	2,551	2,551	6,507,078	0.06	0.06
Oct-17	46,148	41,241	4,907	4,907	24,075,290	0.11	0.11
Nov-17	51,154	41,732	9,422	9,422	88,768,279	0.18	0.18
Dic-17	54,196	42,674	11,522	11,522	132,763,921	0.21	0.21
Ene-18	44,110	43,826	284	284	80,707	0.01	0.01
Feb-18	45,923	43,855	2,068	2,068	4,278,548	0.05	0.05
Mar-18	51,005	44,062	6,944	6,944	48,213,594	0.14	0.14
Abr-18	59,429	44,756	14,673	14,673	215,299,690	0.25	0.25
May-18	53,792	46,223	7,569	7,569	57,288,311	0.14	0.14
Jun-18	53,076	46,980	6,096	6,096	37,160,818	0.11	0.11
		Suma	113,851	113,851	1,277,482,537	2.2	2.2
		N =		14			
		DAM	8132.19				
		EMC	91248752.63				
		PEMA	0.156				
		PME	0.156				
		SR	14.000				

Suavización Exponencial ($\alpha=0.5$)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Ene-17	55,602						
Feb-17	49,796						
Mar-17	53,633						
Abr-17	56,046	35,000					
May-17	52,895	45,523	7,372	7,372	54,347,858	0.14	0.14
Jun-17	53,837	49,209	4,627	4,627	21,412,831	0.09	0.09
Jul-17	49,764	51,523	-1,759	1,759	3,093,377	0.04	-0.04
Ago-17	45,367	50,643	-5,277	5,277	27,841,980	0.12	-0.12
Set-17	43,537	48,005	-4,468	4,468	19,964,141	0.10	-0.10
Oct-17	46,148	45,771	377	377	141,969	0.01	0.01
Nov-17	51,154	45,959	5,194	5,194	26,978,610	0.10	0.10
Dic-17	54,196	48,557	5,640	5,640	31,807,873	0.10	0.10
Ene-18	44,110	51,376	-7,266	7,266	52,795,869	0.16	-0.16
Feb-18	45,923	47,743	-1,820	1,820	3,313,327	0.04	-0.04
Mar-18	51,005	46,833	4,172	4,172	17,404,375	0.08	0.08
Abr-18	59,429	48,919	10,510	10,510	110,455,492	0.18	0.18
May-18	53,792	54,174	-382	382	145,916	0.01	-0.01
Jun-18	53,076	53,983	-907	907	822,724	0.02	-0.02
Suma			16,013	59,771	370,526,342	1.2	0.2
<div>N = 14</div> <div> DAM 4269.34 EMC 26466167.29 PEMA 0.084 PME 0.015 SR 3.751 </div>							

Suavización Exponencial ($\alpha=0.9$)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Ene-17	55,602						
Feb-17	49,796						
Mar-17	53,633						
Abr-17	56,046	35,000					
May-17	52,895	53,941	-1,046	1,046	1,094,827	0.02	-0.02
Jun-17	53,837	53,000	837	837	700,094	0.02	0.02
Jul-17	49,764	53,753	-3,989	3,989	15,910,752	0.08	-0.08
Ago-17	45,367	50,163	-4,796	4,796	23,001,931	0.11	-0.11
Set-17	43,537	45,846	-2,309	2,309	5,333,574	0.05	-0.05
Oct-17	46,148	43,768	2,380	2,380	5,663,946	0.05	0.05
Nov-17	51,154	45,910	5,244	5,244	27,496,290	0.10	0.10
Dic-17	54,196	50,629	3,567	3,567	12,724,695	0.07	0.07
Ene-18	44,110	53,840	-9,729	9,729	94,658,950	0.22	-0.22
Feb-18	45,923	45,083	840	840	705,357	0.02	0.02
Mar-18	51,005	45,839	5,166	5,166	26,687,225	0.10	0.10
Abr-18	59,429	50,489	8,940	8,940	79,931,647	0.15	0.15
May-18	53,792	58,535	-4,743	4,743	22,494,488	0.09	-0.09
Jun-18	53,076	54,266	-1,190	1,190	1,416,885	0.02	-0.02
Suma			-829	54,777	317,820,661	1.1	-0.1
<div>N = 14</div> <div> DAM 3912.63 EMC 22701475.80 PEMA 0.078 PME -0.006 SR -0.212 </div>							

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 21: Pronóstico por regresión lineal para las instalaciones de internet

Regresión Lineal							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	55,602	53,219					
Feb-17	49,796	53,165					
Mar-17	53,633	53,112					
Abr-17	56,046	53,058					
May-17	52,895	53,005	-110	110	12,019	0.00	0.00
Jun-17	53,837	52,951	885	885	783,515	0.02	0.02
Jul-17	49,764	52,898	-3,134	3,134	9,821,279	0.06	-0.06
Ago-17	45,367	52,844	-7,478	7,478	55,914,472	0.16	-0.16
Set-17	43,537	52,791	-9,254	9,254	85,636,590	0.21	-0.21
Oct-17	46,148	52,738	-6,590	6,590	43,424,278	0.14	-0.14
Nov-17	51,154	52,684	-1,531	1,531	2,342,632	0.03	-0.03
Dic-17	54,196	52,631	1,566	1,566	2,451,348	0.03	0.03
Ene-18	44,110	52,577	-8,467	8,467	71,688,023	0.19	-0.19
Feb-18	45,923	52,524	-6,601	6,601	43,568,586	0.14	-0.14
Mar-18	51,005	52,470	-1,465	1,465	2,146,881	0.03	-0.03
Abr-18	59,429	52,417	7,012	7,012	49,169,171	0.12	0.12
May-18	53,792	52,363	1,429	1,429	2,041,003	0.03	0.03
Jun-18	53,076	52,310	766	766	586,809	0.01	0.01
		Suma	-32,971	56,286	369,586,606	1.2	-0.8
N = 14							
DAM		4020.41					
EMC		26399043.28					
PEMA		0.085					
PME		-0.055					
SR		-8.201

El R^2 que muestra la ecuación de regresión lineal nos indica que el ajuste de la ecuación a la demanda no es significativo y, por tanto, no se considera un método válido.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 22: Pronóstico por regresión exponencial para las instalaciones de internet

Regresión Exponencial							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Ene-17	55,602	53,300					
Feb-17	49,796	53,246					
Mar-17	53,633	53,193					
Abr-17	56,046	53,140					
May-17	52,895	53,087	-192	192	36,768	0.00	0.00
Jun-17	53,837	53,034	803	803	644,262	0.01	0.01
Jul-17	49,764	52,981	-3,217	3,217	10,348,015	0.06	-0.06
Ago-17	45,367	52,928	-7,561	7,561	57,169,156	0.17	-0.17
Set-17	43,537	52,875	-9,338	9,338	87,197,821	0.21	-0.21
Oct-17	46,148	52,822	-6,674	6,674	44,545,997	0.14	-0.14
Nov-17	51,154	52,769	-1,616	1,616	2,610,755	0.03	-0.03
Dic-17	54,196	52,717	1,480	1,480	2,189,689	0.03	0.03
Ene-18	44,110	52,664	-8,554	8,554	73,163,215	0.19	-0.19
Feb-18	45,923	52,611	-6,688	6,688	44,731,065	0.15	-0.15
Mar-18	51,005	52,559	-1,554	1,554	2,413,553	0.03	-0.03
Abr-18	59,429	52,506	6,923	6,923	47,925,497	0.12	0.12
May-18	53,792	52,454	1,338	1,338	1,791,378	0.02	0.02
Jun-18	53,076	52,401	675	675	455,362	0.01	0.01
Suma			-34,174	56,611	375,222,534	1.2	-0.8
<div>N = 14</div> <div> DAM 4043.67 EMC 26801609.54 PEMA 0.085 PME -0.057 SR -8.451 </div>

El R^2 que muestra la ecuación de regresión exponencial nos indica que el ajuste de la ecuación a la demanda no es significativo y, por tanto, no se considera un método válido.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 23: Pronóstico por promedio móvil simple para las averías de telefonía fija

Promedio móvil simple (n=2)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	$Abs(E_t)$	E_t^2	$Abs(E_t)/D_t$	E_t/D_t
Ene-17	110,781						
Feb-17	110,858						
Mar-17	126,723						
Abr-17	121,892						
May-17	124,362	124,307	55	55	3,010	0.00	0.00
Jun-17	126,631	123,127	3,505	3,505	12,281,917	0.03	0.03
Jul-17	119,426	125,497	-6,070	6,070	36,849,102	0.05	-0.05
Ago-17	121,520	123,029	-1,508	1,508	2,275,562	0.01	-0.01
Set-17	123,312	120,473	2,838	2,838	8,055,525	0.02	0.02
Oct-17	113,718	122,416	-8,698	8,698	75,649,363	0.08	-0.08
Nov-17	109,261	118,515	-9,254	9,254	85,637,120	0.08	-0.08
Dic-17	102,009	111,490	-9,481	9,481	89,883,380	0.09	-0.09
Ene-18	106,103	105,635	469	469	219,546	0.00	0.00
Feb-18	105,721	104,056	1,665	1,665	2,770,680	0.02	0.02
Mar-18	101,118	105,912	-4,794	4,794	22,979,623	0.05	-0.05
Abr-18	94,602	103,420	-8,817	8,817	77,742,268	0.09	-0.09
May-18	90,147	97,860	-7,714	7,714	59,502,894	0.09	-0.09
Jun-18	92,262	92,374	-112	112	12,573	0.00	0.00
Suma			-47,917	64,979	473,862,563	0.6	-0.5
N = 14							
DAM		4641.34					
EMC		33847325.90					
PEMA		0.044					
PME		-0.034					
SR		-10.324					

Promedio móvil simple (n=4)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	$Abs(E_t)$	E_t^2	$Abs(E_t)/D_t$	E_t/D_t
Ene-17	110,781						
Feb-17	110,858						
Mar-17	126,723						
Abr-17	121,892						
May-17	124,362	117,563	6,799	6,799	46,219,970	0.05	0.05
Jun-17	126,631	120,959	5,673	5,673	32,178,583	0.04	0.04
Jul-17	119,426	124,902	-5,476	5,476	29,982,084	0.05	-0.05
Ago-17	121,520	123,078	-1,557	1,557	2,425,704	0.01	-0.01
Set-17	123,312	122,985	327	327	106,637	0.00	0.00
Oct-17	113,718	122,722	-9,004	9,004	81,073,928	0.08	-0.08
Nov-17	109,261	119,494	-10,233	10,233	104,719,180	0.09	-0.09
Dic-17	102,009	116,953	-14,944	14,944	223,319,109	0.15	-0.15
Ene-18	106,103	112,075	-5,971	5,971	35,658,282	0.06	-0.06
Feb-18	105,721	107,773	-2,052	2,052	4,211,396	0.02	-0.02
Mar-18	101,118	105,773	-4,655	4,655	21,670,075	0.05	-0.05
Abr-18	94,602	103,738	-9,135	9,135	83,456,882	0.10	-0.10
May-18	90,147	101,886	-11,740	11,740	137,819,676	0.13	-0.13
Jun-18	92,262	97,897	-5,635	5,635	31,749,401	0.06	-0.06
Suma			-67,605	93,200	834,590,907	0.9	-0.7
N = 14							
DAM		6657.18					
EMC		59613636.24					
PEMA		0.064					
PME		-0.049					
SR		-10.155					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 24: Pronóstico por promedio móvil ponderado para las averías de telefonía fija

Promedio Móvil Ponderado (n=2)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	110,781						
Feb-17	110,858						
Mar-17	126,723	0.35					
Abr-17	121,892	0.65					
May-17	124,362	123,582	780	780	607,712	0.01	0.01
Jun-17	126,631	123,497	3,134	3,134	9,821,827	0.02	0.02
Jul-17	119,426	125,837	-6,411	6,411	41,097,600	0.05	-0.05
Ago-17	121,520	121,948	-428	428	182,968	0.00	0.00
Set-17	123,312	120,787	2,524	2,524	6,371,209	0.02	0.02
Oct-17	113,718	122,685	-8,966	8,966	80,395,396	0.08	-0.08
Nov-17	109,261	117,076	-7,815	7,815	61,074,868	0.07	-0.07
Dic-17	102,009	110,821	-8,812	8,812	77,652,674	0.09	-0.09
Ene-18	106,103	104,547	1,556	1,556	2,422,243	0.01	0.01
Feb-18	105,721	104,670	1,050	1,050	1,103,242	0.01	0.01
Mar-18	101,118	105,855	-4,736	4,736	22,432,497	0.05	-0.05
Abr-18	94,602	102,729	-8,127	8,127	66,044,993	0.09	-0.09
May-18	90,147	96,883	-6,736	6,736	45,379,267	0.07	-0.07
Jun-18	92,262	91,706	556	556	309,409	0.01	0.01
Suma			-42,431	61,632	414,895,903	0.6	-0.4
N = 14							
DAM		4402.29					
EMC		29635421.66					
PEMA		0.042					
PME		-0.030					
SR		-9.638					

Promedio Móvil Ponderado (n=4)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	110,781	0.05					
Feb-17	110,858	0.15					
Mar-17	126,723	0.30					
Abr-17	121,892	0.50					
May-17	124,362	121,130	3,232	3,232	10,443,202	0.03	0.03
Jun-17	126,631	123,300	3,332	3,332	11,098,976	0.03	0.03
Jul-17	119,426	125,244	-5,818	5,818	33,846,894	0.05	-0.05
Ago-17	121,520	122,451	-931	931	866,967	0.01	-0.01
Set-17	123,312	121,801	1,511	1,511	2,282,189	0.01	0.01
Oct-17	113,718	122,357	-8,639	8,639	74,634,286	0.08	-0.08
Nov-17	109,261	118,052	-8,791	8,791	77,283,221	0.08	-0.08
Dic-17	102,009	113,319	-11,310	11,310	127,911,094	0.11	-0.11
Ene-18	106,103	107,006	-903	903	814,660	0.01	-0.01
Feb-18	105,721	105,729	-9	9	76	0.00	0.00
Mar-18	101,118	105,456	-4,337	4,337	18,813,002	0.04	-0.04
Abr-18	94,602	103,291	-8,689	8,689	75,498,338	0.09	-0.09
May-18	90,147	98,800	-8,653	8,653	74,881,613	0.10	-0.10
Jun-18	92,262	93,908	-1,645	1,645	2,707,480	0.02	-0.02
Suma			-51,652	67,799	511,081,998	0.6	-0.5
N = 14							
DAM		4842.80					
EMC		36505856.98					
PEMA		0.046					
PME		-0.037					
SR		-10.666					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 25: Pronóstico por suavización exponencial para las averías de telefonía fija

Suavización Exponencial ($\alpha=0.1$)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Ene-17	110,781						
Feb-17	110,858						
Mar-17	126,723						
Abr-17	121,892	130,000					
May-17	124,362	129,189	-4,827	4,827	23,301,152	0.04	-0.04
Jun-17	126,631	128,706	-2,075	2,075	4,306,101	0.02	-0.02
Jul-17	119,426	128,499	-9,073	9,073	82,312,053	0.08	-0.08
Ago-17	121,520	127,592	-6,071	6,071	36,861,141	0.05	-0.05
Set-17	123,312	126,985	-3,673	3,673	13,490,774	0.03	-0.03
Oct-17	113,718	126,617	-12,899	12,899	166,383,111	0.11	-0.11
Nov-17	109,261	125,327	-16,066	16,066	258,131,017	0.15	-0.15
Dic-17	102,009	123,721	-21,712	21,712	471,402,176	0.21	-0.21
Ene-18	106,103	121,550	-15,446	15,446	238,580,985	0.15	-0.15
Feb-18	105,721	120,005	-14,284	14,284	204,038,372	0.14	-0.14
Mar-18	101,118	118,576	-17,458	17,458	304,785,843	0.17	-0.17
Abr-18	94,602	116,831	-22,228	22,228	494,097,069	0.23	-0.23
May-18	90,147	114,608	-24,461	24,461	598,354,327	0.27	-0.27
Jun-18	92,262	112,162	-19,899	19,899	395,985,041	0.22	-0.22
Suma			-190,174	190,174	3,292,029,162	1.9	-1.9
<div>N = 14</div> <div> DAM 13583.84 EMC 235144940.17 PEMA 0.133 PME -0.133 SR -14.000 </div>							

Suavización Exponencial ($\alpha=0.5$)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Ene-17	110,781						
Feb-17	110,858						
Mar-17	126,723						
Abr-17	121,892	130,000					
May-17	124,362	125,946	-1,584	1,584	2,508,202	0.01	-0.01
Jun-17	126,631	125,154	1,477	1,477	2,182,811	0.01	0.01
Jul-17	119,426	125,893	-6,466	6,466	41,812,760	0.05	-0.05
Ago-17	121,520	122,659	-1,139	1,139	1,297,635	0.01	-0.01
Set-17	123,312	122,090	1,222	1,222	1,492,443	0.01	0.01
Oct-17	113,718	122,701	-8,982	8,982	80,684,384	0.08	-0.08
Nov-17	109,261	118,210	-8,949	8,949	80,077,776	0.08	-0.08
Dic-17	102,009	113,735	-11,726	11,726	137,506,036	0.11	-0.11
Ene-18	106,103	107,872	-1,769	1,769	3,127,936	0.02	-0.02
Feb-18	105,721	106,988	-1,267	1,267	1,605,386	0.01	-0.01
Mar-18	101,118	106,354	-5,236	5,236	27,414,187	0.05	-0.05
Abr-18	94,602	103,736	-9,134	9,134	83,428,443	0.10	-0.10
May-18	90,147	99,169	-9,023	9,023	81,410,485	0.10	-0.10
Jun-18	92,262	94,658	-2,396	2,396	5,738,932	0.03	-0.03
Suma			-64,971	70,369	550,287,417	0.7	-0.6
<div>N = 14</div> <div> DAM 5026.39 EMC 39306244.05 PEMA 0.048 PME -0.045 SR -12.926 </div>							

Suavización Exponencial ($\alpha=0.8$)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Ene-17	110,781						
Feb-17	110,858						
Mar-17	126,723						
Abr-17	121,892	130,000					
May-17	124,362	123,513	849	849	720,490	0.01	0.01
Jun-17	126,631	124,192	2,439	2,439	5,949,026	0.02	0.02
Jul-17	119,426	126,144	-6,717	6,717	45,120,550	0.06	-0.06
Ago-17	121,520	120,770	751	751	563,347	0.01	0.01
Set-17	123,312	121,370	1,941	1,941	3,768,793	0.02	0.02
Oct-17	113,718	122,923	-9,205	9,205	84,732,193	0.08	-0.08
Nov-17	109,261	115,559	-6,298	6,298	39,669,794	0.06	-0.06
Dic-17	102,009	110,521	-8,512	8,512	72,448,470	0.08	-0.08
Ene-18	106,103	103,711	2,392	2,392	5,722,707	0.02	0.02
Feb-18	105,721	105,625	96	96	9,159	0.00	0.00
Mar-18	101,118	105,702	-4,583	4,583	21,005,685	0.05	-0.05
Abr-18	94,602	102,035	-7,433	7,433	55,243,965	0.08	-0.08
May-18	90,147	96,089	-5,942	5,942	35,311,440	0.07	-0.07
Jun-18	92,262	91,335	927	927	859,908	0.01	0.01
		Suma	-39,295	58,085	371,125,528	0.5	-0.4
		N =	14				
		DAM	4148.96				
		EMC	26508966.25				
		PEMA	0.039				
		PME	-0.028				
		SR	-9.471				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 26: Pronóstico por regresión lineal para las averías de telefonía fija

Regresión Lineal							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	110,781	126,193					
Feb-17	110,858	124,421					
Mar-17	126,723	122,650					
Abr-17	121,892	120,878					
May-17	124,362	119,107	5,255	5,255	27,615,280	0.04	0.04
Jun-17	126,631	117,336	9,296	9,296	86,410,475	0.07	0.07
Jul-17	119,426	115,564	3,862	3,862	14,916,031	0.03	0.03
Ago-17	121,520	113,793	7,728	7,728	59,714,708	0.06	0.06
Set-17	123,312	112,021	11,290	11,290	127,467,582	0.09	0.09
Oct-17	113,718	110,250	3,468	3,468	12,028,949	0.03	0.03
Nov-17	109,261	108,479	782	782	611,967	0.01	0.01
Dic-17	102,009	106,707	-4,698	4,698	22,074,063	0.05	-0.05
Ene-18	106,103	104,936	1,168	1,168	1,363,400	0.01	0.01
Feb-18	105,721	103,164	2,556	2,556	6,534,707	0.02	0.02
Mar-18	101,118	101,393	-275	275	75,421	0.00	0.00
Abr-18	94,602	99,622	-5,019	5,019	25,192,556	0.05	-0.05
May-18	90,147	97,850	-7,704	7,704	59,346,008	0.09	-0.09
Jun-18	92,262	96,079	-3,816	3,816	14,565,328	0.04	-0.04
		Suma	23,893	66,917	457,916,475	0.6	0.1
		N =	14				
DAM		4779.81					
EMC		32708319.62					
PEMA		0.043					
PME		0.011					
SR		4.999

El R^2 que muestra la ecuación de regresión lineal nos indica que el ajuste de la ecuación a la demanda es mínimo, y por tanto, no se considera un método válido.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 27: Pronóstico por regresión exponencial para las averías de telefonía fija

Regresión Exponencial							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	110,781	127,176					
Feb-17	110,858	125,157					
Mar-17	126,723	123,171					
Abr-17	121,892	121,216					
May-17	124,362	119,292	5,070	5,070	25,709,648	0.04	0.04
Jun-17	126,631	117,398	9,233	9,233	85,252,797	0.07	0.07
Jul-17	119,426	115,535	3,892	3,892	15,145,100	0.03	0.03
Ago-17	121,520	113,701	7,820	7,820	61,144,839	0.06	0.06
Set-17	123,312	111,896	11,415	11,415	130,313,142	0.09	0.09
Oct-17	113,718	110,120	3,598	3,598	12,947,706	0.03	0.03
Nov-17	109,261	108,372	889	889	789,960	0.01	0.01
Dic-17	102,009	106,652	-4,643	4,643	21,557,773	0.05	-0.05
Ene-18	106,103	104,959	1,144	1,144	1,309,579	0.01	0.01
Feb-18	105,721	103,293	2,428	2,428	5,893,292	0.02	0.02
Mar-18	101,118	101,654	-535	535	286,426	0.01	-0.01
Abr-18	94,602	100,040	-5,438	5,438	29,568,178	0.06	-0.06
May-18	90,147	98,452	-8,306	8,306	68,982,603	0.09	-0.09
Jun-18	92,262	96,889	-4,627	4,627	21,410,019	0.05	-0.05
Suma			21,941	69,038	480,311,062	0.6	0.1
N = 14							
DAM	4931.29						
EMC	34307932.99						
PEMA	0.045						
PME	0.009						
SR	4.449

El R^2 que muestra la ecuación de regresión exponencial nos indica que el ajuste de la ecuación a la demanda es mínimo y, por tanto, no se considera un método válido.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 28: Pronóstico por promedio móvil simple para las averías de internet

Promedio móvil simple (n=2)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	$Abs(E_t)$	E_t^2	$Abs(E_t)/D_t$	E_t/D_t
Ene-17	112,343						
Feb-17	114,866						
Mar-17	108,539						
Abr-17	115,532						
May-17	114,030	112,036	1,994	1,994	3,977,522	0.02	0.02
Jun-17	112,089	114,781	-2,692	2,692	7,248,128	0.02	-0.02
Jul-17	114,835	113,059	1,776	1,776	3,154,257	0.02	0.02
Ago-17	104,181	113,462	-9,281	9,281	86,134,347	0.09	-0.09
Set-17	102,096	109,508	-7,412	7,412	54,937,687	0.07	-0.07
Oct-17	104,355	103,139	1,217	1,217	1,480,172	0.01	0.01
Nov-17	106,731	103,226	3,505	3,505	12,288,174	0.03	0.03
Dic-17	104,697	105,543	-846	846	715,863	0.01	-0.01
Ene-18	107,407	105,714	1,693	1,693	2,867,177	0.02	0.02
Feb-18	111,757	106,052	5,704	5,704	32,537,523	0.05	0.05
Mar-18	114,033	109,582	4,451	4,451	19,815,330	0.04	0.04
Abr-18	118,839	112,895	5,944	5,944	35,335,562	0.05	0.05
May-18	117,298	116,436	861	861	741,804	0.01	0.01
Jun-18	113,159	118,069	-4,910	4,910	24,106,147	0.04	-0.04
Suma			2,006	52,288	285,339,692	0.5	0.0
N = 14							
DAM		3734.86					
EMC		20381406.55					
PEMA		0.034					
PME		0.000					
SR		0.537					

Promedio móvil simple (n=4)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	$Abs(E_t)$	E_t^2	$Abs(E_t)/D_t$	E_t/D_t
Ene-17	112,343						
Feb-17	114,866						
Mar-17	108,539						
Abr-17	115,532						
May-17	114,030	112,820	1,210	1,210	1,463,878	0.01	0.01
Jun-17	112,089	113,242	-1,153	1,153	1,329,819	0.01	-0.01
Jul-17	114,835	112,547	2,288	2,288	5,234,486	0.02	0.02
Ago-17	104,181	114,121	-9,940	9,940	98,809,888	0.10	-0.10
Set-17	102,096	111,284	-9,188	9,188	84,410,701	0.09	-0.09
Oct-17	104,355	108,300	-3,945	3,945	15,563,284	0.04	-0.04
Nov-17	106,731	106,367	364	364	132,656	0.00	0.00
Dic-17	104,697	104,341	356	356	126,880	0.00	0.00
Ene-18	107,407	104,470	2,937	2,937	8,628,835	0.03	0.03
Feb-18	111,757	105,798	5,959	5,959	35,506,076	0.05	0.05
Mar-18	114,033	107,648	6,385	6,385	40,772,480	0.06	0.06
Abr-18	118,839	109,474	9,366	9,366	87,716,125	0.08	0.08
May-18	117,298	113,009	4,288	4,288	18,391,039	0.04	0.04
Jun-18	113,159	115,482	-2,323	2,323	5,396,483	0.02	-0.02
Suma			6,605	59,703	403,482,631	0.5	0.0
N = 14							
DAM		4264.50					
EMC		28820187.94					
PEMA		0.039					
PME		0.003					
SR		1.549					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 29: Pronóstico por promedio móvil ponderado para las averías de internet

Promedio Móvil Ponderado (n=2)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	112,343						
Feb-17	114,866						
Mar-17	108,539	0.35					
Abr-17	115,532	0.65					
May-17	114,030	113,084	945	945	893,898	0.01	0.01
Jun-17	112,089	114,556	-2,467	2,467	6,085,770	0.02	-0.02
Jul-17	114,835	112,768	2,067	2,067	4,273,350	0.02	0.02
Ago-17	104,181	113,874	-9,693	9,693	93,951,445	0.09	-0.09
Set-17	102,096	107,910	-5,814	5,814	33,801,075	0.06	-0.06
Oct-17	104,355	102,826	1,529	1,529	2,338,940	0.01	0.01
Nov-17	106,731	103,565	3,167	3,167	10,027,278	0.03	0.03
Dic-17	104,697	105,900	-1,202	1,202	1,445,942	0.01	-0.01
Ene-18	107,407	105,409	1,998	1,998	3,993,524	0.02	0.02
Feb-18	111,757	106,459	5,298	5,298	28,064,808	0.05	0.05
Mar-18	114,033	110,234	3,799	3,799	14,433,072	0.03	0.03
Abr-18	118,839	113,237	5,603	5,603	31,391,733	0.05	0.05
May-18	117,298	117,157	140	140	19,711	0.00	0.00
Jun-18	113,159	117,837	-4,679	4,679	21,888,832	0.04	-0.04
		Suma	692	48,402	252,609,377	0.4	0.0
		N =	14				
		DAM	3457.26				
		EMC	18043526.92				
		PEMA	0.032				
		PME	0.000				
		SR	0.200				

Promedio Móvil Ponderado (n=4)							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	112,343	0.05					
Feb-17	114,866	0.15					
Mar-17	108,539	0.30					
Abr-17	115,532	0.50					
May-17	114,030	113,175	855	855	731,226	0.01	0.01
Jun-17	112,089	113,699	-1,610	1,610	2,592,260	0.01	-0.01
Jul-17	114,835	113,010	1,825	1,825	3,331,576	0.02	0.02
Ago-17	104,181	113,925	-9,744	9,744	94,949,557	0.09	-0.09
Set-17	102,096	109,056	-6,960	6,960	48,437,838	0.07	-0.07
Oct-17	104,355	105,132	-777	777	603,543	0.01	-0.01
Nov-17	106,731	104,175	2,556	2,556	6,531,904	0.02	0.02
Dic-17	104,697	105,196	-499	499	248,519	0.00	0.00
Ene-18	107,407	105,126	2,281	2,281	5,204,831	0.02	0.02
Feb-18	111,757	106,340	5,416	5,416	29,334,727	0.05	0.05
Mar-18	114,033	109,142	4,892	4,892	23,929,690	0.04	0.04
Abr-18	118,839	111,890	6,950	6,950	48,298,204	0.06	0.06
May-18	117,298	115,764	1,534	1,534	2,353,516	0.01	0.01
Jun-18	113,159	116,993	-3,835	3,835	14,705,486	0.03	-0.03
		Suma	2,885	49,733	281,252,877	0.5	0.0
		N =	14				
		DAM	3552.39				
		EMC	20089491.22				
		PEMA	0.032				
		PME	0.001				
		SR	0.812				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 30: Pronóstico por suavización exponencial para las averías de internet

Suavización Exponencial ($\alpha=0.1$)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Ene-17	112,343						
Feb-17	114,866						
Mar-17	108,539						
Abr-17	115,532	90,000					
May-17	114,030	92,553	21,477	21,477	461,250,309	0.19	0.19
Jun-17	112,089	94,701	17,388	17,388	302,336,575	0.16	0.16
Jul-17	114,835	96,440	18,396	18,396	338,401,288	0.16	0.16
Ago-17	104,181	98,279	5,902	5,902	34,832,875	0.06	0.06
Set-17	102,096	98,869	3,227	3,227	10,412,485	0.03	0.03
Oct-17	104,355	99,192	5,163	5,163	26,658,953	0.05	0.05
Nov-17	106,731	99,708	7,023	7,023	49,319,982	0.07	0.07
Dic-17	104,697	100,411	4,286	4,286	18,374,035	0.04	0.04
Ene-18	107,407	100,839	6,568	6,568	43,140,465	0.06	0.06
Feb-18	111,757	101,496	10,260	10,260	105,274,695	0.09	0.09
Mar-18	114,033	102,522	11,511	11,511	132,508,708	0.10	0.10
Abr-18	118,839	103,673	15,166	15,166	230,008,312	0.13	0.13
May-18	117,298	105,190	12,108	12,108	146,597,595	0.10	0.10
Jun-18	113,159	106,401	6,758	6,758	45,670,697	0.06	0.06
Suma			145,233	145,233	#####	1.3	1.3
<div>N = 14</div> <div> <div>DAM10373.79</div> <div>EMC138913355.36</div> <div>PEMA0.092</div> <div>PME0.092</div> <div>SR14.000</div> </div>							

Suavización Exponencial ($\alpha=0.5$)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Ene-17	112,343						
Feb-17	114,866						
Mar-17	108,539						
Abr-17	115,532	90,000					
May-17	114,030	102,766	11,264	11,264	126,876,965	0.10	0.10
Jun-17	112,089	108,398	3,691	3,691	13,621,615	0.03	0.03
Jul-17	114,835	110,243	4,592	4,592	21,086,600	0.04	0.04
Ago-17	104,181	112,539	-8,358	8,358	69,859,045	0.08	-0.08
Set-17	102,096	108,360	-6,264	6,264	39,237,601	0.06	-0.06
Oct-17	104,355	105,228	-873	873	761,989	0.01	-0.01
Nov-17	106,731	104,792	1,939	1,939	3,761,470	0.02	0.02
Dic-17	104,697	105,762	-1,064	1,064	1,132,770	0.01	-0.01
Ene-18	107,407	105,229	2,178	2,178	4,744,280	0.02	0.02
Feb-18	111,757	106,318	5,438	5,438	29,572,801	0.05	0.05
Mar-18	114,033	109,037	4,996	4,996	24,959,771	0.04	0.04
Abr-18	118,839	111,535	7,304	7,304	53,346,871	0.06	0.06
May-18	117,298	115,187	2,110	2,110	4,453,257	0.02	0.02
Jun-18	113,159	116,243	-3,084	3,084	9,509,992	0.03	-0.03
Suma			23,869	63,156	402,925,027	0.6	0.2
N = 14							
DAM		4511.13					
EMC		28780359.09					
PEMA		0.041					
PME		0.014					
SR		5.291					

Suavización Exponencial ($\alpha=0.9$)							
Periodo(t)	D_t	Pronóstico (F_{t+1})	$E_t = (D_t - F_{t+1})$	Abs(E_t)	E_t^2	Abs(E_t)/ D_t	E_t/D_t
Ene-17	112,343						
Feb-17	114,866						
Mar-17	108,539						
Abr-17	115,532	90,000					
May-17	114,030	112,979	1,051	1,051	1,105,014	0.01	0.01
Jun-17	112,089	113,925	-1,836	1,836	3,371,325	0.02	-0.02
Jul-17	114,835	112,272	2,563	2,563	6,569,120	0.02	0.02
Ago-17	104,181	114,579	-10,398	10,398	108,115,842	0.10	-0.10
Set-17	102,096	105,221	-3,125	3,125	9,763,712	0.03	-0.03
Oct-17	104,355	102,409	1,947	1,947	3,789,279	0.02	0.02
Nov-17	106,731	104,161	2,571	2,571	6,607,838	0.02	0.02
Dic-17	104,697	106,474	-1,777	1,777	3,157,676	0.02	-0.02
Ene-18	107,407	104,875	2,533	2,533	6,414,045	0.02	0.02
Feb-18	111,757	107,154	4,602	4,602	21,180,974	0.04	0.04
Mar-18	114,033	111,296	2,737	2,737	7,492,042	0.02	0.02
Abr-18	118,839	113,760	5,080	5,080	25,802,564	0.04	0.04
May-18	117,298	118,331	-1,034	1,034	1,068,558	0.01	-0.01
Jun-18	113,159	117,401	-4,242	4,242	17,997,412	0.04	-0.04
Suma			671	45,495	222,435,403	0.4	0.0
N = 14							
DAM		3249.63					
EMC		15888243.07					
PEMA		0.030					
PME		0.000					
SR		0.207					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 31: Pronóstico por regresión lineal para las averías de internet

Regresión Lineal							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	112,343	110,286					
Feb-17	114,866	110,362					
Mar-17	108,539	110,438					
Abr-17	115,532	110,514					
May-17	114,030	110,591	3,439	3,439	11,829,311	0.03	0.03
Jun-17	112,089	110,667	1,422	1,422	2,022,167	0.01	0.01
Jul-17	114,835	110,743	4,093	4,093	16,749,041	0.04	0.04
Ago-17	104,181	110,819	-6,638	6,638	44,059,480	0.06	-0.06
Set-17	102,096	110,895	-8,799	8,799	77,417,980	0.09	-0.09
Oct-17	104,355	110,971	-6,616	6,616	43,768,589	0.06	-0.06
Nov-17	106,731	111,047	-4,316	4,316	18,627,713	0.04	-0.04
Dic-17	104,697	111,123	-6,426	6,426	41,295,233	0.06	-0.06
Ene-18	107,407	111,199	-3,792	3,792	14,378,905	0.04	-0.04
Feb-18	111,757	111,276	481	481	231,319	0.00	0.00
Mar-18	114,033	111,352	2,682	2,682	7,191,925	0.02	0.02
Abr-18	118,839	111,428	7,412	7,412	54,931,400	0.06	0.06
May-18	117,298	111,504	5,794	5,794	33,567,979	0.05	0.05
Jun-18	113,159	111,580	1,579	1,579	2,492,333	0.01	0.01
Suma			-9,686	63,487	368,563,374	0.6	-0.1
N = 14							
DAM	4534.79						
EMC	26325955.29						
PEMA	0.042						
PME	-0.008						
SR	-2.136

El R² que muestra la ecuación de regresión lineal nos indica que el ajuste de la ecuación a la demanda es mínimo y, por tanto, no se considera un método válido.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 32: Pronóstico por regresión exponencial para las averías de internet

Regresión Exponencial							
Periodo(t)	D _t	Pronóstico (F _{t+1})	E _t = (D _t - F _{t+1})	Abs(E _t)	E _t ²	Abs(E _t)/D _t	E _t /D _t
Ene-17	112,343	110,215					
Feb-17	114,866	110,281					
Mar-17	108,539	110,347					
Abr-17	115,532	110,414					
May-17	114,030	110,480	3,550	3,550	12,602,418	0.03	0.03
Jun-17	112,089	110,546	1,542	1,542	2,379,134	0.01	0.01
Jul-17	114,835	110,613	4,223	4,223	17,831,512	0.04	0.04
Ago-17	104,181	110,679	-6,498	6,498	42,221,791	0.06	-0.06
Set-17	102,096	110,745	-8,649	8,649	74,808,025	0.08	-0.08
Oct-17	104,355	110,812	-6,457	6,457	41,687,089	0.06	-0.06
Nov-17	106,731	110,878	-4,147	4,147	17,198,854	0.04	-0.04
Dic-17	104,697	110,945	-6,248	6,248	39,034,248	0.06	-0.06
Ene-18	107,407	111,012	-3,604	3,604	12,989,041	0.03	-0.03
Feb-18	111,757	111,078	678	678	460,174	0.01	0.01
Mar-18	114,033	111,145	2,889	2,889	8,344,161	0.03	0.03
Abr-18	118,839	111,212	7,628	7,628	58,183,725	0.06	0.06
May-18	117,298	111,278	6,019	6,019	36,233,245	0.05	0.05
Jun-18	113,159	111,345	1,814	1,814	3,289,341	0.02	0.02
Suma			-7,259	63,946	367,262,758	0.6	-0.1
N = 14							
DAM	4567.54						
EMC	26233054.12						
PEMA	0.042						
PME	-0.007						
SR	-1.589

El R^2 que muestra la ecuación de regresión exponencial nos indica que el ajuste de la ecuación a la demanda es mínimo y, por tanto, no se considera un método válido.

Fuente: Elaboración Propia