PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR - MATRIZ

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

TRABAJO DE TITULACIÓN DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA EN ZONAS URBANAS PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD DE LA EMPRESA TECFENIX CÍA. LTDA.

ING. LUIS ANÍBAL MALATAXI AMAGUA

DIRECTOR: ING. PABLO VALLEJO TEJADA, MSc.

QUITO, 2015

DIRECTOR:

Ing. Pablo Vallejo Tejada, MSc.

INFORMANTES:

Ing. Mariano Merchán Fossati, MBA.

Ing. Bayardo Flores Tapia, MBA.

DEDICATORIA

A todas aquellas personas que siempre han estado junto a mí y me han apoyado incondicionalmente como son mis padres, mis hermanos y en especial este trabajo está dedicado a mi madre.

Luis

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme vida y salud durante todo este tiempo.
A mi familia y maestros por darme todo su apoyo durante la realización de la investigación.

Luis

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO ..... **xiii**

INTRODUCCIÓN **1**

1 MARCO TEÓRICO **3**

1.1 GESTIÓN DE PROCESOS 3

1.1.1 Procesos 3

1.1.2 Enfoque de procesos 3

1.1.3 Desperdicio o muda en los procesos 5

1.2 ANÁLISIS FODA 6

1.2.1 Análisis ambiental 8

1.2.2 Matriz FODA 13

1.3 METODOLOGÍAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS 13

1.3.1 El ciclo PHVA (Planear, hacer, verificar y actuar) 14

1.3.2 Los ocho pasos para solución de problemas 15

1.4 CONTROL DE PROCESOS 18

1.4.1 Límites de control 19

1.4.2 Estabilidad y capacidad estadística de procesos 20

1.5 DIAGRAMA CAUSA - EFECTO 22

1.5.1 Método de las 6M 23

1.5.2 Método de flujo de procesos 23

1.5.3 Método de estratificación o enumeración de causas 24

1.6 CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD 25

1.6.1 Calidad 25

1.6.2 Productividad 26

1.6.3 Costos de calidad 27

1.7 INDICADORES 28

1.7.1 Propiedades de los indicadores 29

1.7.2 Clasificación de los indicadores 29

2 SITUACIÓN DE LA EMPRESA TECFENIX CÍA. LTDA. 31

2.1 DIAGNÓSTICO EXTERNO 31
2.1.1 Factor político y legal 31
2.1.2 Factor social cultural 32
2.1.3 Factor económico 37
2.1.4 Tecnológico 38
2.1.5 Ambiental 49
2.2 DIAGNÓSTICO INTERNO 49
2.2.1 Competencia 49
2.2.2 Clientes 50
2.2.3 Proveedores 50
2.3 ANÁLISIS DE LA EMPRESA TECFENIX CÍA. LTDA. 52
2.3.1 Servicios de la empresa Tecfenix Cía. Ltda. 52
2.3.2 Infraestructura 54
2.3.3 Estructura organizacional 56
2.3.4 Mapa de procesos 60
2.3.5 Recursos humanos 60
2.3.6 Recursos financieros 60
2.3.7 Gestión de procesos 61
2.4 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA 61
2.4.1 Direccionamiento estratégico 61
2.4.2 Objetivos 62
2.4.3 Valores 62
2.4.4 Principios 63
2.5 ANÁLISIS FODA DE LA EMPRESA TECFENIX CÍA. LTDA. 64
2.5.1 Análisis interno de la empresa 65
2.5.2 Análisis externo de la empresa 67
2.5.3 Análisis externo – macroentorno 68
2.5.4 Análisis externo – microentorno 69
2.5.5 Matriz FODA de la empresa 70
2.5.6 Estrategias a partir del análisis FODA 72
2.6 ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS DE LA EMPRESA 74
2.7 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y CAPACIDAD DEL PROCESO 74

2.7.1 Línea base de los indicadores 76
2.7.2 Búsqueda de las posibles causas 81
2.7.3 Investigación de la causa o el factor más importante 82

3 METODOLOGÍA 85

3.1 PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL 85
3.2 DISPOSICIÓN DEL MATERIAL 86
3.3 FALTA DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL 88
3.4 FALTA DE INCENTIVOS POR METAS ALCANZADAS 90
3.5 FALTA DE TRABAJO EN EQUIPO DEL PERSONAL 92
3.6 DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS DE MEDICIÓN Y FUSIÓN 94
3.7 PROCESO DE INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA 96
3.7.1 Procesos estratégicos 97
3.7.2 Procesos de ejecución 97
3.7.3 Procesos de apoyo 99
3.8 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS 100
3.9 CLIMA 103

4 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS 104

4.1 AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROYECTOS DE FIBRA ÓPTICA 104
4.2 AUMENTO DE LA EFICACIA EN LA INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA EN EL SECTOR URBANO 108
4.3 DISMINUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE ENTREGA DE LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA 110
4.4 AUMENTO DE LA EFICIENCIA EN EL PROCESO DE TRABAJO PARA LA INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA DE LA EMPRESA 113
4.5 AUMENTO DE LA UTILIDAD EN LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA 115

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 121

5.1 CONCLUSIONES 121
5.2 RECOMENDACIONES 122

BIBLIOGRAFÍA **124**

ANEXOS **126**

ANEXO 01. INFORMACIÓN DEL MACROENTORNO 127

ANEXO 02. INFORMACIÓN DEL MICROENTORNO 128

ANEXO 03. MATRIZ DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES 129

ANEXO 04. MATRIZ DE IMPACTO EXTERNA 130

ANEXO 05. MATRIZ DE ESTRATEGIAS 131

ANEXO 06. MATRIZ FO 132

ANEXO 07. MATRIZ FA 133

ANEXO 08. MATRIZ DO 134

ANEXO 09. MATRIZ DA 135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Caracterización de procesos 4
Figura 2. Matriz Foda..... 13
Figura 3. Gráfico de control 19
Figura 4. Estabilidad y capacidad 20
Figura 5. Diagrama Causa - Efecto..... 22
Figura 6. Proyección poblacional Ecuador 33
Figura 7. Equipamiento de conectividad..... 34
Figura 8. Infocentros en el Ecuador 34
Figura 9. Usuarios de internet de banda ancha 35
Figura 10. Incremento de líneas de telefonía móvil..... 35
Figura 11. Fibra óptica instalada 36
Figura 12. Índice de disponibilidad tecnológica 36
Figura 13. Producto Interno Bruto 37
Figura 14. Odfs para la instalación en las Centrales *(OLT)* 39
Figura 15. Distribuidor de fibra óptica *(ODN)* 40
Figura 16. Caja de distribución óptica para edificios *(FDB)* 40
Figura 17. Caja de distribución óptica aérea *(NAP)*..... 41
Figura 18. Roseta óptica para cliente corporativo o residencial final..... 41
Figura 19. Fusionadora *Fujikura* 60S 42
Figura 20. Instalación y fusión de Odfs de fibra óptica. 42
Figura 21. Instalación y fusión de manga de fibra óptica. 43
Figura 22. *OTDR FTB-1 EXFO y Power Meter*. 43
Figura 23. Pruebas de *OTDR* 44
Figura 24. Pruebas de *Power meter*. 44
Figura 25. Portabobina de fibra óptica..... 45
Figura 26. Conos de seguridad industrial..... 46
Figura 27. Escaleras telescópicas para instalación de fibra óptica..... 46

Figura 28. Retroexcavadora. 47
Figura 29. Hormigón mezclado para acera. 48
Figura 30. Apisonadora o compactador. 48
Figura 31. Cortadora de hormigón. 49
Figura 32. Ubicación Tecfenix Cía. Ltda. 55
Figura 33. Estructura organizacional 59
Figura 34. Productividad en la instalación de fibra óptica de febrero de 2015 77
Figura 35. Eficacia en la instalación de fibra óptica febrero de 2015. 78
Figura 36. Eficiencia de tiempos febrero de 2015. 79
Figura 37. Eficiencia de costos febrero de 2015. 80
Figura 38. Diagrama de Ishikawa 83
Figura 39. Mapa de procesos. 96
Figura 40. Procesos estratégicos. 97
Figura 41. Procesos de ejecución. 97
Figura 42. Procesos de apoyo. 99
Figura 43. Productividad de instalación de fibra óptica de abril 2015. 107
Figura 44. Productividad de instalación de fibra óptica de mayo 2015 107
Figura 45. Eficacia en la instalación de fibra óptica de abril 2015. 109
Figura 46. Eficacia en la instalación de fibra óptica de mayo 2015. 110
Figura 47. Eficiencia de tiempos de abril 2015. 112
Figura 48. Eficiencia de tiempos de mayo 2015. 112
Figura 49. Eficiencia de costos de abril 2015. 115
Figura 50. Eficiencia de costos de mayo 2015. 115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los costos de calidad 28
Tabla 2. Equipo de redes de fibra óptica 45
Tabla 3. Equipo de canalización 47
Tabla 4. Proveedores nacionales 51
Tabla 5. Proveedores internacionales 51
Tabla 6. Equipos de oficina 55
Tabla 7. Vehículos 56
Tabla 8. Bodegas 56
Tabla 9. Fortalezas 66
Tabla 10. Debilidades 67
Tabla 11. Oportunidades Macroentorno 68
Tabla 12. Amenazas Macroentorno 68
Tabla 13. Oportunidades Microentorno 69
Tabla 14. Amenazas Microentorno 70
Tabla 15. Matriz FODA 71
Tabla 16. Estrategias FO. 72
Tabla 17. Estrategias FA. 73
Tabla 18. Estrategias DO. 73
Tabla 19. Estrategias DA. 73
Tabla 20. Productividad en la instalación de fibra óptica de febrero de 2015. 76
Tabla 21. Eficacia en la instalación de fibra óptica febrero de 2015 77
Tabla 22. Eficiencia de tiempos febrero de 2015. 78
Tabla 23. Eficiencia costos febrero de 2015. 79
Tabla 24. Utilidad del proyecto a febrero 2015. 80
Tabla 25. Disposición del material. 87
Tabla 26. Capacitación del personal. 89
Tabla 27. Incentivos por metas alcanzadas 91
Tabla 28. Trabajo en equipo. 93

Tabla 29. Disponibilidad de equipos de medición y fusión. 95
Tabla 30. Planificación de proyectos..... 102
Tabla 31. Productividad en la instalación de fibra óptica para dos períodos. 106
Tabla 32. Eficacia en la instalación de fibra óptica para dos períodos..... 109
Tabla 33. Eficiencia tiempos para dos períodos. 111
Tabla 34. Eficiencia costos para dos períodos..... 114
Tabla 35. Utilidad del proyecto a mayo 2015. 117
Tabla 36. Fibra óptica instalada..... 117

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación se realizó en la empresa Tecfenix Cía. Ltda. que ofrece servicios de instalación de redes de fibra óptica (*GPON* corporativo) para la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP dentro del marco regulatorio de las Telecomunicaciones. El objetivo de este trabajo de titulación está relacionado con el mejoramiento del proceso de instalación para optimizar la productividad y rentabilidad de la empresa. La mejora se realizó utilizando diferentes metodologías como el ciclo PHVA, gráficos de control y diagrama de Ishikawa, entre otros. El período de análisis de la información considerada para el estudio fue desde agosto del 2014 hasta mayo del 2015, obteniéndose una mejora en la productividad en la instalación de fibra óptica de 13,86 metros de fibra óptica por horas – hombre (m / h-h) a 13,96 metros de fibra óptica por horas – hombre (m / h-h), la capacidad de proceso de la eficiencia de tiempos incrementó de 0,96 a 1,11 así como la eficiencia de costos de 1,14 a 1,32; la capacidad de proceso de la eficacia en la instalación de fibra óptica de 1,04 a 1,25. Además se tuvo ahorros por costos operativos de 2,700 $ /m a 2,565 $ / m en abril de 2015, por lo tanto tenemos una diferencia de 0,135 $ / m de fibra óptica instalada, es decir se tuvo un ahorro de costo de calidad de $ 6.972,86.

INTRODUCCIÓN

Para que una empresa de telecomunicaciones pueda alcanzar nuevos mercados y mantenerse estable a través de los tiempos debe tener innovación en lo que es procesos, estrategias y tecnología para poder alcanzar los objetivos planteados.

La planificación estratégica en la empresa Tecfenix Cía. Ltda., requiere que la metodología permita hacer seguimientos y actualización de procesos y planes de acción por proyecto es decir por objetivos, dentro de toda la organización.

El objetivo general es el mejoramiento del proceso de trabajo para optimizar la productividad y rentabilidad de la empresa Tecfenix Cía. Ltda. Por lo tanto la investigación se centrará en los procesos de trabajo y tiempos de entrega para la instalación y funcionamiento de los enlaces de fibra óptica en el sector urbano. Por Esta razón se han establecido los siguientes objetivos:

- Aumentar la productividad en los proyectos de fibra óptica.
- Aumentar la eficacia en la instalación de fibra óptica en el sector urbano.
- Disminuir los tiempos de entrega de los proyectos de la empresa.
- Aumentar la eficiencia en el proceso de trabajo para la instalación de fibra óptica de la empresa.
- Aumentar la utilidad en los proyectos en la empresa.

La baja producción implica que la utilidad también sea baja y en algunas ocasiones no se termine en los tiempos establecidos por el cliente. Cuando el cliente es el estado se corre el riesgo de caer en multas por los retrasos de la instalación y en clientes corporativos la no conformidad de los mismos. Por lo tanto se debe implementar metodologías que nos permitan reducir las mudas de tiempo de espera a lo largo de todo el proceso de trabajo para la instalación de fibra óptica en el sector urbano.

De esta manera permitirá a la empresa una mejora integral de la competitividad, de los servicios, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costes, optimizando la productividad, reduciendo los precios, incrementando la participación del mercado y aumentando la rentabilidad de la empresa.

La investigación se divide en cinco capítulos, en el primero tenemos la situación actual de la empresa, el segundo capítulo se enfoca en lo que es la planificación estratégica, es decir se desarrolla el análisis FODA de la empresa, en al capítulo tres se desarrolla la metodología, donde se describe herramientas estadísticas usadas para determinar la línea base, en el cuarto capítulo se desarrolla la propuesta y se analiza los resultados obtenidos y en el capítulo cinco se desarrolla las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

1 MARCO TEÓRICO

1.1 GESTIÓN DE PROCESOS

1.1.1 Procesos

Para que una empresa u organización funcione de una manera eficaz, tiene que gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí. Por lo tanto una actividad o conjunto de actividades que utiliza recursos y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados es lo que se conoce como un proceso.

Proceso: "conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados" (Norma Internacional ISO 9000:2010, 2010, p. 12).

1.1.2 Enfoque de procesos

Por lo general, en una empresa interactúan muchos procesos para al final producir o entregar un producto o servicio, de tal forma que los elementos de entrada para un proceso son generalmente resultado de otros procesos. Por lo tanto es importante enfocarse en las actividades que producen los resultados en lugar de limitarse a los resultados finales. Esto implica identificar los diferentes procesos que interactúan para lograr un resultado y hacer que el trabajo y las interfaces entre los diferentes procesos fluyan en forma ágil y con calidad adecuada. (Gutiérrez, 2010)

Por lo tanto gestionar un sistema con un enfoque basado en procesos significa identificar y gestionar sistemáticamente los procesos empleados en la empresa y en particular las interacciones entre tales procesos.

Enfoque de procesos: "La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacciones de estos procesos, así como su gestión para producir el resultado deseado" (Norma Internacional ISO 9000:2008, 2008, p. 6).

Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción. Todo proceso tiene los siguientes elementos que caracterizan a un proceso como de muestra en la Figura 1. (Gutiérrez, 2010)

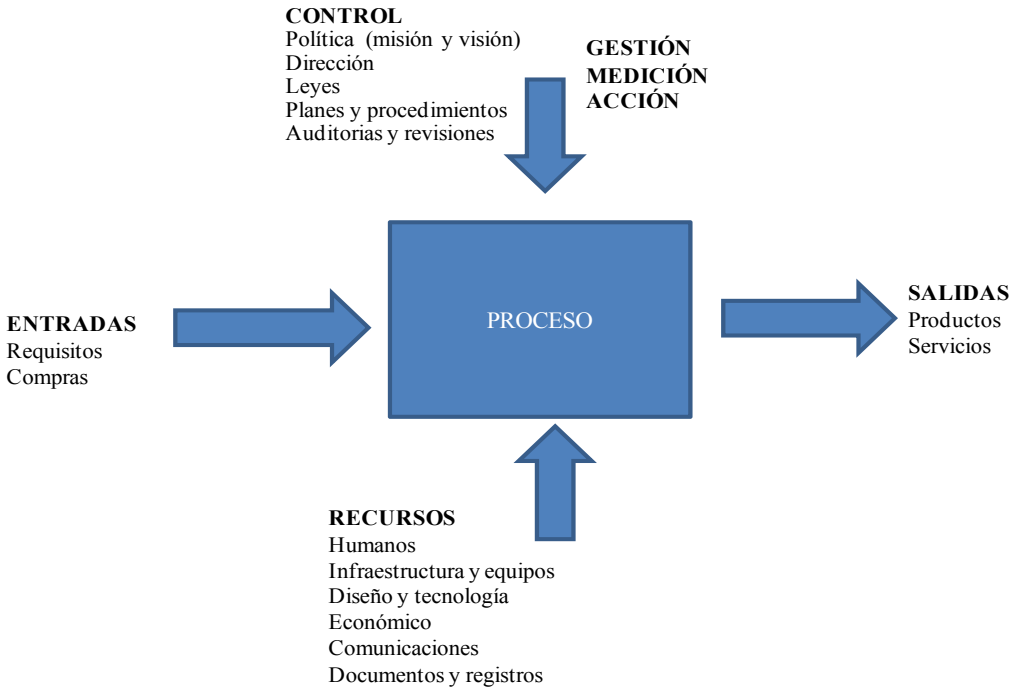


Figura 1: Caracterización de procesos
Fuente: Vallejo, 2014, p. 4

Entradas: Los clientes o partes interesadas son los que proporcionan los elementos de entrada de una organización. Pueden ser servicios o productos con características específicas y pueden ser salidas de otros procesos.

Salidas: Son los resultados obtenidos luego de un determinado proceso, pueden ser productos o servicios.

Proceso: Es un conjunto de actividades relacionadas las cuales transforman los elementos de entrada en resultados.

Control: Medición de indicadores que permitan verificar que el proceso cumpla con los requisitos establecidos.

Recursos: Son todos los elementos necesarios para transformar los elementos de entrada en resultados.

1.1.3 Desperdicio o muda en los procesos

Se puede definir como muda de procesos cualquier cosa que genera costos pero que no agrega valor al producto o servicio. En todos los procesos existen actividades que aumentan los desperdicios de recursos, tiempos muertos (mudas) que afectan la productividad y desempeño de la organización; por lo tanto es importante determinar si cada actividad aporta valor al proceso y si es la mejor práctica posible. Es decir mejorar los procesos en definitiva permite eliminar o reducir los desperdicios y mejorar la eficiencia de estos.

Por otra parte la estrategia de proceso esbelto busca reducir el desperdicio e incrementar el flujo y de esta manera hacer más en menor tiempo, con menos recursos y actividades. Una estrategia para planear en forma óptima los requerimientos de materiales de producción para un proceso es el justo a tiempo (JIT, *Just - in - Time*).

Los tiempos muertos o mudas es la suma de las muras y muris.

a. **Mura o irregularidad.** Es la interrupción del flujo normal del trabajo en la tarea de un operador, el flujo de partes y máquinas o el programa de producción. El mura está relacionado con los cuellos de botella. (Vallejo, 2014)

b. **Muri o trabajo tensionante**. El muri implica condiciones estresantes para los procesos de trabajo o un ambiente laboral no adecuado. (Vallejo, 2014)

Los desperdicios de tiempo o mudas son los siguientes:

1. **Sobre producción.** Producir más de lo necesario de lo que necesita el cliente.

2. **Tiempo de espera.** Tiempo desperdiciado debido a que durante este tiempo no hubo actividades que agregan valor al producto o servicio.

3. **Transporte.** Movimiento innecesario de materiales y gente, es decir el movimiento de materiales y productos no agrega valor.

4. **Procesamiento.** La incompatibilidad de la tecnología o diseño con el nivel aceptable de la eficiencia. En muchos casos es debido a la falta de sincronización de los procesos.

5. **Inventarios.** Productos terminados, en elaboración o suministros en inventario que no agregan valor.

6. **Movimientos.** Movimientos de una persona que no agregue valor a un producto dentro de un proceso es improductivo.

7. **Fallas y reparaciones.** Repetición o corrección de un proceso. Productos no conformes influyen en los costos de calidad.

1.2 ANÁLISIS FODA

Es una herramienta que facilita el análisis del ambiente de la organización, describiendo al interior las falencias o debilidades de la organización (aquellas funciones, actividades y procesos que están mal diseñados o mal ejecutados) y las habilidades o fortalezas (funciones, actividades y procesos que están bien diseñados y bien ejecutados). Además, aclara la situación externa por medio del estudio de las condiciones positivas o negativas (circunstancias o hechos) que podrían afectar a la organización conocidas como amenazas o, que podrían beneficiarla conocida como oportunidades**.** (Gutiérrez, 2010)

Las fortalezas y debilidades son parte del mundo interno de la organización, en donde puede influirse directamente en el futuro. Las oportunidades y amenazas tienen lugar en el mundo externo de la organización, que no es controlable y por tanto no se puede influir.

El análisis FODA representa un esfuerzo para examinar la interacción entre las características de una organización en particular y el entorno en el cual se encuentra. El FODA tiene múltiples aplicaciones y puede ser utilizado como herramienta por todos los niveles de la organización y en diferentes categorías de análisis tales como servicio, línea de productos, departamentos, áreas, etc. Muchas de las conclusiones obtenidas como resultado del análisis, podrán ser de gran utilidad para la formulación de programas de estrategias para ser incorporadas en el plan estratégico.

a. **Fortalezas.** Representan los principales puntos a favor con los que cuenta la empresa o institución en cuatro amplias categorías: Potencial humano, capacidad de proceso (equipos, edificios y sistemas), productos / servicios, y recursos financieros.

b. **Debilidades.** Son las limitaciones relacionadas con el potencial humano, la capacidad del proceso o finanzas, se puede reforzar o tomar estrategias que permitan mejorar la situación.

c. **Oportunidades.** Son eventos o circunstancias que se esperan que ocurran o pueden inducirse a que ocurran en el mundo exterior y que podrían tener un impacto positivo en el futuro de la empresa. Esto tiende a aparecer en una o más de las siguientes grandes categorías: mercados, clientes, industria, gobierno, competencia y tecnología.

d. **Amenazas.** Son eventos o circunstancias que pueden ocurrir en el mundo exterior y que pudieran tener cierto impacto negativo en el futuro de las empresas; tienden a aparecer en las mismas grandes categorías que las oportunidades. Con creatividad muchas amenazas llegan a convertirse en oportunidades o minimizarse con una buena planificación.

El FODA fue realizado específicamente para encontrar lo positivo y negativo del ambiente interno y externo, este puede ser realizado sacando de las fuentes de información primaria y secundaria en una organización. Toda esta información debe ser bien organizada y procesada en matrices que permitan dar un diagnóstico objetivo que será respaldado con la documentación suficiente como: encuestas, entrevistas, observación. (Gutiérrez, 2010)

1.2.1 Análisis ambiental

a. Factores Externos. En el análisis de factores externos tenemos las oportunidades, amenazas que pueden tener un impacto positivo o negativo dentro de una empresa**.**

1. **Factores de entorno lejano**. Dentro de los factores de entorno lejano tenemos los siguientes.

- **Factores económicos.** Dentro de los factores económico tenemos:

  - **Renta y renta nacional.** Permite valorar el volumen de compra del mercado. Un mejor nivel de renta implica mayor poder de compra de la población.
  - **Crecimiento económico real.** Es igual a la producción del país menos la inflación.
  - **Producto Interno Bruto**. Es la producción total de los bienes y servicios producidos en un país durante un año, independiente de que la propiedad sea nacional o extranjera.
  - **Impuestos.** Su incremento reduce el poder adquisitivo, su reducción aumenta el potencial de compra de los consumidores.
  - **Empleo.** Las expectativas de empleo determinarán el grado de optimismo o pesimismo en la adquisición de productos, así como la capacidad de compra. **Precio del dinero.** Su incremento reduce el volumen de ventas a crédito, incrementa el ahorro y disminuye la inversión.
  - **Valor de la moneda.** Si el valor se incrementa, los productos serán más caros en el exterior y seremos menos competitivos en las exportaciones.
  - **Inflación.** Determina el incremento de costos y gastos relativos a la adquisición de materia prima, salarios, alquileres, etc. Anticipa las decisiones de compra de los consumidores. Determina la cantidad de bienes y servicios que puede adquirir el consumidor con sus ahorros o ingresos (poder adquisitivo).

$$\text{Tasa de inflación} = \frac{\text{IPc de n - IPC de n-1}}{\text{IPC de n-1}} \times 100$$

Siendo n= año actual y n-1 = año anterior

IPC: índice de precios al consumidor, se calcula analizando la variación de precios entre el mes actual y el mismo del año anterior de la llamada canasta familiar.

- **Factores tecnológicos.** Se debe analizar la posible evolución de un producto. El cambio tecnológico puede hacer que un producto establecido sea obsoleto de la noche a la mañana. Al mismo tiempo puede generar un sinnúmero de nuevas posibilidades para un producto. En efecto, es creativo y destructivo, representa tanto una oportunidad como una amenaza.

  Se debe indicar que necesita de disponibilidad de personal especializado y disponibilidad de entorno.

- **Factores político – legales.** Dentro de los factores político – legales tenemos:

  - **Legislación.** Analizar si la tendencia legislativa puede afectar a la marcha de la empresa a corto y mediano plazo.
  - **Estabilidad política.** Afecta en mayor o menor seguridad en las inversiones.
  - **Política económica.** Puede constituirse en un incentivo o retracción para las inversiones.
  - **Política fiscal.** Afecta la capacidad de compra y por lo tanto la rentabilidad de la empresa.
  - **Política exterior.** Puede favorecer o dificultar las relaciones internacionales de la empresa.

- **Factores socio – culturales.** Dentro de los factores socio - culturales tenemos:

  - **Grado de formación del consumidor.** En la actualidad se ha incrementado y provoca: mayor consumo de productos relacionados con la cultura, mayor nivel de información y criterio de selección, mayor exigencia en las conductas de consumo, mayor valoración del tiempo.

- **Fuerza sindical.** Tiene que ver con los sindicatos.
- **Defensa del consumidor.** Existe la tendencia a que el consumidor se encuentre cada vez más protegido e informado de sus derechos.
- **Seguridad Ciudadana.** A mayor conflictividad social, menor seguridad ciudadana, lo que implica menor consumo y por ende menor facturación.
- **Conductas de Consumo.** Tenemos conductas actuales como: menos tiempo para tareas domésticas, introducción de tecnología en los hogares y sensibilización por el ambiente.
- **Cambios en la familia.** Menos matrimonios y familias cortas.
- **Distribución de la población.**
- Geográfica: repercute en canales de distribución y logística.
- Por edades: Infantes, edad media y tercera edad
- **Valores sociales.** Valores inculcados en cada familia.
- **Calidad de vida.** Depende del ingreso económico.

- **Factores ecológico – ambientales.** Tiene que ver con la protección al medio ambiente en general.

2. **Factores de entorno cercano.** Los factores de entorno cercano tiene que ver con las 5 fuerzas de Porter.

- **Rivalidad entre empresas competidoras.** El objetivo del análisis de la competitividad es estudiar el grado de interés que puede tener el sector, mediante el análisis de los factores que la determinan. Será más interesante un sector donde haya menos competidores (consolidado) que otro donde existan muchos (fragmentado), o un sector donde nuestro producto tenga una alta importancia para nuestros clientes, que otro en el que sea marginal. Los factores principales son:

  - Número de competidores
  - Crecimiento de las ventas
  - Especialización del producto
  - Costos operativos
  - Tipo de competidores (agresivos, débiles)

- Homogeneidad de los competidores
- Rentabilidad del sector
- Importancia del producto para los clientes

- **Entrada potencial de los competidores**. Las barreras de entrada son las siguientes:

  - El punto de equilibrio es elevado
  - La imagen de marca es importante
  - El nivel de inversión inicial es alto
  - Existen leyes restrictivas
  - Es difícil entrar en la distribución
  - Los requerimientos tecnológicos son elevados
  - Se requiere personal especializado

  Las barreras de salida son las siguientes:

  - Facilidad para reconvertir las inversiones a otras actividades
  - Costo de abandonar la actividad
  - Autonomía con otras líneas de negocio
  - Otras alternativas para mejorar rendimiento
  - Costo de imagen social
  - Impedimentos legales

- **Fuerza de proveedores.** Los factores de análisis son los siguientes:

  - Número de proveedores
  - Facilidad de adquirir insumos sustitutos
  - Costo de cambiar de proveedores
  - Dificultad de que el proveedor realice nuestra actividad
  - Número de clientes del proveedor

- **Fuerza de clientes.** Los factores de análisis son los siguientes:

  - Número de clientes
  - Dificultad de que el cliente realice nuestra actividad
  - Rentabilidad del cliente
  - Percepción del cliente de nuestro servicio
  - Número de competidores

- **Fuerza de productos sustitutos.** Los factores de análisis son los siguientes:

  - Dificultad de encontrar productos sustitutos
  - Relación costo/calidad del sustituto
  - Costo de cambiar de producto

b. Factores internos: son factores que aparecen dentro de la empresa ya sea como fortalezas o debilidades. Áreas que pueden constituir fortalezas o debilidades de una empresa.

1. **Gerencia:** Experiencia en el área de negocios, nivel de conocimiento y habilidades de los niveles de dirección, sistema de planificación, espíritu emprendedor, lealtad y experiencia del personal, orientación al mercado de la empresa, claridad de sus objetivos.

2. **Innovación**: Capacidad para generar nuevos productos o servicios, creatividad, calidad de los diseños, fiabilidad, acceso a fuentes externas de desarrollos tecnológicos.

3. **Marketing:** Imagen de calidad, diferenciación de la empresa en sus productos o servicios, imagen de marca, amplitud y coherencia de la línea de productos, orientación al consumidor, conocimientos y habilidades en la gestión del marketing, niveles de distribución, relaciones con la clientela, estructura y dinámica de la red de ventas, conocimiento del mercado, experiencia en el lanzamiento de nuevos productos, número de clientes, crecimiento de los mercados.

4. **Finanzas:** Márgenes de beneficios, capacidad de generación de recursos internos, estabilidad financiera, capital de trabajo, habilidad administrativo- financiera, estructura de los costos generales.

5. **Producción:** Capacidad de producción, acceso a las materias primas, estado de los equipos, tecnología utilizada, estructuras de costos.

6. **Personal:** Personal calificado y no calificado, capacitación, acceso a la especialización, motivación, experiencia etc.

1.2.2 Matriz FODA

En la Figura 2 se puede observar la matriz FODA y las estrategias que se deben tomar en cuenta para el análisis.

FACTORES INTERNOS / FACTORES EXTERNOS	FORTALEZAS (F) F1 F2 F3 F4	DEBILIDADES (D) D1 D2 D3 D4
OPORTUNIDADES (O) O1 O2 O3 O4	ESTRATEGIAS FO Utilizar las fortalezas para aprovechar las oportunidades	ESTRATEGIAS DO Superar las debilidades aprovechando las oportunidades
AMENAZAS (A) A1 A2 A3 A4	ESTRATEGIAS FA Utilizar las fuerzas para evitar las amenazas	ESTRATEGIAS DA Reducir las debilidades y evitar las amenazas

Figura 2: Matriz FODA
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

1.3 METODOLOGÍAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Para obtener mejores resultados en el trabajo por la calidad y productividad es necesario que el personal que realiza acciones y proyectos de mejora apliquen metodologías de

solución de problemas que han demostrado ser útiles para guiar los esfuerzos y para orientar los análisis.

Los problemas de calidad y productividad que existen en las empresas generalmente son conocidos y se han hecho intentos para corregirlos. Sin embargo, es frecuente que estos conflictos permanezcan más o menos igual. La razón se debe en parte a la forma en la que se trata de enmendar los problemas y es frecuente cometer algunos errores como se indica a continuación (Gutiérrez, 2010):

- Se atacan los efectos y los síntomas y no se va a las causas de fondo de los problemas.

- Se trata de resolver los problemas por reacción, impulsos u ocurrencias y no por un plan de solución.

- Los esfuerzos son aislados, no hay mejora continua.

- No se ataca realmente lo más importante sino problemas secundarios.

- Se cree que las soluciones son definitivas, por lo que no se genera aprendizaje ni se aplican medidas preventivas.

- No se sabe el impacto real que tiene lo que se hace y se administra según el resultado anterior; aplicando las mismas soluciones sin saber si están atacando las verdaderas causas.

- Se tiene creencias erróneas sobre cómo resolver los problemas.

1.3.1 El ciclo PHVA (Planear, hacer, verificar y actuar)

El ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. En este ciclo, también conocido como el ciclo de Shewhart, Deming

o el ciclo de la calidad, se desarrolla de manera objetiva y profunda un plan (planear), éste se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (hacer), se evalúa si se obtuvieron los resultados esperados (verificar) y de acuerdo con lo anterior, se actúa en consecuencia (actuar), ya sea generalizando el plan si dio resultado y tomando medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurando el plan debido a que los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo. (Gutiérrez, 2010)

El ciclo PHVA lo hace de gran utilidad para perseguir la mejora mediante diferentes metodologías. Los resultados de la implementación del ciclo de Deming PHVA (Planificar, hacer, verificar y actuar) permitirá a la empresa una mejora integral de la competitividad, de los servicios, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costes, optimizando la productividad, reduciendo los precios, incrementando la participación del mercado y aumentando la rentabilidad de la empresa. El ciclo PHVA junto a los 8 pasos es utilizado para la solución de problemas como se describe a continuación.

1.3.2 Los ocho pasos para solución de problemas

Los equipos de mejora siempre deben seguir el ciclo PHVA junto con los ocho pasos cuando se ejecuta un proyecto de mejora.

a. Planear

1. Definir y analizar la magnitud del problema

Se debe definir y delimitar con claridad un problema importante, de tal forma que se entienda en qué consiste el problema, cómo y dónde se manifiesta, cómo afecta al cliente y cómo influye en la calidad y la productividad. Además, se debe tener clara la magnitud del problema: con qué frecuencia se presenta y el costo. Las herramientas básicas, como el diagrama de Pareto, la hoja de verificación, el histograma, un diagrama de control o directamente las quejas de un cliente interno o externo, son de gran utilidad. (Gutiérrez, 2010).

2. Buscar todas las posibles causas

Una vez que queda bien definido, delimitado y localizado dónde se presenta un problema importante, es momento de investigar sus causas. Una herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa, el cual es un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas.

Se debe buscar todas las posibles causas del problema. Es importante profundizar en las verdaderas causas y no en los síntomas; además de poner énfasis en la variabilidad: cuándo se da (horario, turno, departamento, máquinas, etc.), en qué parte del producto /servicio o el proceso se presentan los defectos, en qué tipo de productos /servicios o procesos se da el problema. Cuando éste se ha presentado en repetidas ocasiones, es recomendable centrarse en el hecho general, no en el particular. (Gutiérrez, 2010)

3. Investigar cuál es la causa o el factor más importante

Dentro de todos los posibles factores y causas considerados anteriormente, es necesario investigar cuál o cuáles se consideran más importantes. Para ello se puede sintetizar la información relevante encontrada en el paso anterior y representarla en un diagrama de Ishikawa, y seleccionar las causas que se crean más importantes. También es posible hacer un análisis con base en datos, aplicando alguna herramienta como el diagrama de pareto, la estratificación o el diagrama de dispersión, o bien, se pueden tomar datos mediante una hoja de verificación. Además, se debe investigar cómo se interrelacionan las posibles causas, para así entender mejor la razón real del problema y el efecto que tendrá, al solucionarlo, en otros procesos interdependientes. (Gutiérrez, 2010)

4. Considerar las medidas remedios para las causas más importantes

Al considerar las medidas remedio se debe buscar que éstas eliminen las causas, de tal manera que se esté previniendo la recurrencia del problema, y no deben

llevarse a cabo acciones que sólo eliminen el problema de manera inmediata o temporal.

Respecto a las medidas remedio, es indispensable cuestionarse lo siguiente: su necesidad, cuál es el objetivo, dónde se implementarán, cuánto tiempo llevará establecerlas, cuánto costará, quién lo hará y cómo. También es necesario analizar la forma en la que se evaluarán las soluciones propuestas y elaborar de manera detallada el plan con el que se implementarán las medidas correctivas o de mejora (secuencia, responsabilidades, modificaciones, etc.). (Gutiérrez, 2010)

El equipo debe analizar si las medidas remedio no generan otros problemas (efectos secundarios). De ser el caso, se deben adoptar medidas que contrarresten tales efectos secundarios o considerar otro tipo de acciones.

b. Hacer

5. Poner en práctica las medidas remedio

Una vez definido los problemas se debe llevar a cabo la solución de cada uno de ellos, elaborando un plan de acción e involucrando a los afectados y explicarles la importancia del problema y los objetivos que se persiguen para la solución de los mismos. (Gutiérrez, 2010)

c. Verificar

6. Revisar los resultados obtenidos

En este paso se debe verificar si las medidas remedio dieron resultado. Para ello es importante dejar funcionar el proceso un tiempo suficiente, de tal forma que los cambios realizados se puedan reflejar y luego, mediante una técnica estadística, comparar la situación antes y después de las modificaciones. (Gutiérrez, 2010)

Si hubo cambios y mejoras en el proceso, es necesario también evaluar el impacto directo de la solución, ya sea en términos monetarios o sus equivalentes.

d. Actuar

7. Prevenir la recurrencia del problema

Si las soluciones dieron resultado se deben generalizar las medidas remedio y prevenir la recurrencia del problema o garantizar los avances logrados; para ello, hay que estandarizar las soluciones a nivel proceso, los procedimientos y los documentos correspondientes, de tal forma que el aprendizaje logrado mediante la solución se refleje en el proceso y en las responsabilidades. Es necesario comunicar y justificar las medidas preventivas, y entrenar a los responsables de cumplirlas. Las herramientas estadísticas pueden ser de mucha utilidad para establecer mecanismos o métodos de prevención y monitoreo; por ejemplo, poner en práctica cartas de control, inspecciones periódicas, hojas de verificación, supervisiones, etc. (Gutiérrez, 2010)

8. Conclusión

En este último paso se debe revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro. Para ello se puede elaborar una lista de los problemas que persisten y señalar algunas indicaciones de lo que puede hacerse para resolverlos.

Los problemas más importantes se pueden considerar para reiniciar el ciclo. Además, es indispensable reflexionar sobre todo lo hecho, documentarlo y aprender de ello, para que las acciones futuras sean mejores y cuenten con un expediente o documento del cual partir. (Gutiérrez, 2010)

1.4 CONTROL DE PROCESOS

El objetivo básico de un diagrama de control es observar y analizar el comportamiento de un proceso a través del tiempo. Esto permitirá distinguir las variaciones por causas comunes o causas especiales (atribuibles), lo que ayudará a caracterizar el funcionamiento del proceso y así decidir las mejores acciones de control y de mejora. En la Figura 3 podemos observar la figura de control de procesos.

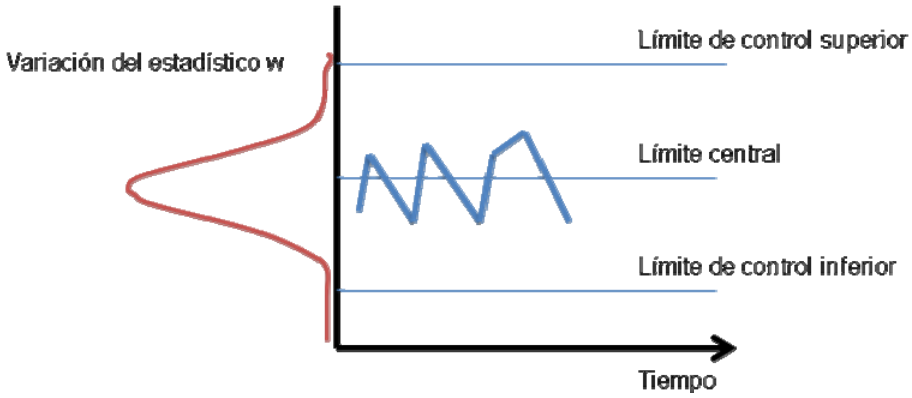


Figura 3: Gráfico de control.
Fuente: Calidad Total y Productividad, p. 220.

La línea central de un gráfico de control representa el promedio del estadístico que se está graficando, cuando el proceso se encuentra en control estadístico. Las otras dos líneas se llaman límites de control, superior e inferior, y están en una posición tal que, cuando el proceso está en control estadístico, hay una alta probabilidad de que prácticamente todos los valores del estadístico (puntos) caigan dentro de los límites. De esta manera, si todos los puntos están dentro de los límites, entonces se supone que el proceso está en control estadístico. Por el contrario, si al menos un punto está fuera de los límites de control, entonces esto es una señal de que pasó algo especial y es necesario investigar su causa.(Gutiérrez, 2010).

En general, los límites de control son estimaciones de la amplitud de la variación del estadístico (promedio, rangos, etc.) que se grafica en el diagrama. Lo que se observa en un gráfico de control no sólo es que un punto caiga fuera de los límites de control, sino también cualquier formación o patrón de puntos que tenga muy poca probabilidad de ocurrir en condiciones normales, lo cual será una señal de alerta de posibles cambios debidos a causas especiales dentro del proceso (Gutiérrez, 2010).

1.4.1 Límites de control

La ubicación de los límites de control es un aspecto fundamental, ya que si éstos se ubican demasiado alejados de la línea central entonces será más difícil detectar los cambios en el proceso, mientras que si se ubican demasiado estrechos se incrementará el error (se produce un cambio cuando no lo hay). Para calcular los límites de control se debe proceder de tal forma que, bajo condiciones de control estadístico, el estadístico que se

grafica en el diagrama tenga una alta probabilidad de caer dentro de tales límites. Por lo tanto, una forma de proceder es encontrar la distribución de probabilidades del estadístico, estimar sus parámetros y ubicar los límites de manera que un alto porcentaje de la distribución esté dentro de ellos; esta forma de proceder se conoce como límites de probabilidad (Gutiérrez, 2010).

Sea w el estadístico que se va a graficar en el diagrama entonces el límite de control inferior (LCI), la línea central y el límite de control superior (LCS) están dados por:

LCS = $\mu_w - 3\sigma_w$

LCI = $\mu_w - 3\sigma_w$

Línea central (media) = $\mu_w = \bar{x}$

Donde:

μ_w = media

σ_w = desviación estándar

1.4.2 Estabilidad y capacidad estadística de procesos

Para que un proceso sea capaz, primero se debe garantizar que es estable a través del tiempo. Sin embargo, se puede decir que un proceso es capaz, con independencia de su estabilidad, si el nivel de disconformidades es lo suficientemente bajo para garantizar que no habrá esfuerzos inmediatos para tratar de bajarlas y mejorar así su capacidad. En la Figura 4 se puede observar un diagrama esquemático de la estabilidad y capacidad de proceso.

		¿El proceso es estable? Herramientas: Diagrama de control	
		SI	NO
¿El proceso es capaz? Herramientas: estudios de capacidad (índices Cp y Cpk)	SI	Estable y capaz	Capaz pero inestable
	NO	Estable pero incapaz	Inestable e incapaz

Figura 4: Estabilidad y Capacidad.
Fuente: Calidad Total y Productividad. p. 270.

Para poder analizar la estabilidad y capacidad de un proceso se debe seguir los siguientes pasos:

a. Delimitar datos históricos

Primero es necesario tener datos históricos del proceso, que reflejen la realidad del mismo para sus principales variables de salida en un lapso considerable, durante el cual no se le han hecho grandes modificaciones al proceso.

b. Analizar estabilidad

Para ver si el proceso es estable la herramienta a utilizar es el diagrama de control, donde se debe analizar los datos históricos. Es decir, analizar los gráficos de control como se obtuvieron en el año anterior y los cambios detectados con ellos. Es importante ordenar los gráficos conforme al tiempo en el que se obtuvieron, desplegarlas y analizar cómo fue el comportamiento de los puntos, buscando identificar los patrones especiales de variación, como son puntos fuera de los límites, tendencias, ciclos, etc.

c. Análisis de la capacidad

Con los datos históricos se debe obtener los índices de capacidad de Cp y Cpk, así como un histograma. A partir de esto, se observa la distribución de los datos respecto a especificaciones y, si hay problemas de capacidad, se debe identificar si se debe a conflictos de centrado y/o a exceso de variación.

$$Cp = \frac{B}{6 * \sigma}$$

$$Cpk = \min\left(\underbrace{\frac{LCS - \bar{\bar{x}}}{3 * \sigma}}_{Cpks}, \underbrace{\frac{\bar{\bar{x}} - LCI}{3 * \sigma}}_{Cpki}\right)$$

Donde:

Cp = Capacidad del proceso

Cpk = Índice de capacidad del proceso (el menor de los dos)

B = Tolerancia, ancho de banda

LCS = Límite de control superior

LCI = Límite de control inferior

$\bar{x}$ = Media

σ = Desviación estándar

Un proceso es capaz de cumplir el propósito de especificaciones cuando:

$$Cp > 1 \text{ y } Cpk > 1$$

1.5 DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

Una vez definido, delimitado y localizado donde se presenta un problema importante, se debe investigar las causas. Una herramienta útil es el diagrama de causa - efecto o diagrama de Ishikawa, que es un método gráfico mediante el cual se representa o se analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas. Existen tres tipos de diagramas de Ishikawa, los cuales dependen de cómo se buscan y se organizan las causas en la gráfica. En la Figura 5 se muestra un esquema del diagrama causa efecto.

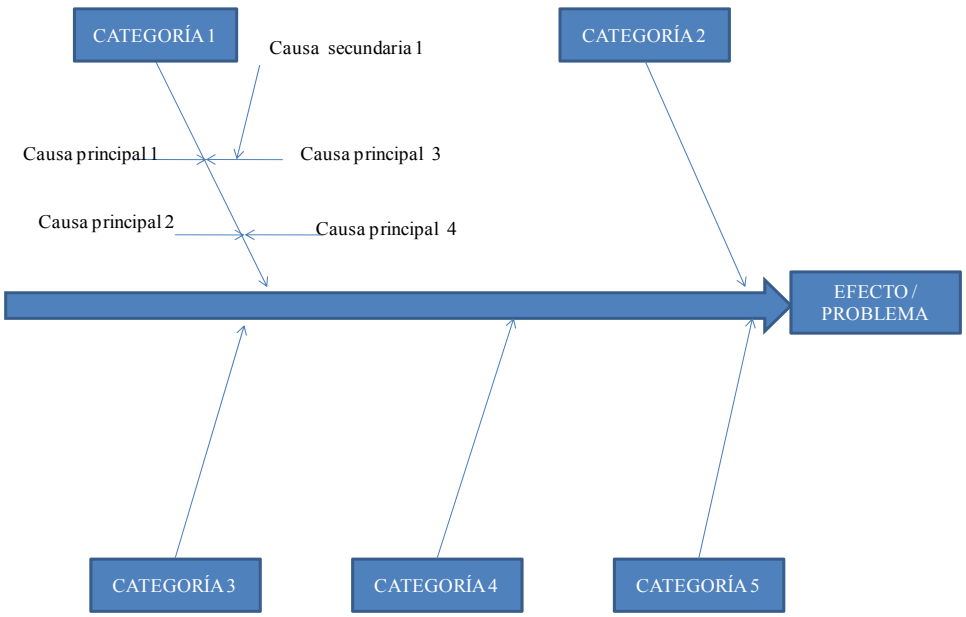


Figura 5: Diagrama causa - efecto.
Fuente: Calidad Total y Productividad, p. 192.

1.5.1 Método de las 6M

El método de la construcción de las 6M es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6M): métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. Por otra parte se puede decir que estos son los 6 elementos que definen de manera global todo el proceso y cada uno aporta parte de la variabilidad del producto final. Por lo tanto es de esperar que las causas de un problema estén relacionadas con alguna de las 6M. (Gutiérrez, 2010)

Ventajas:

- El método obliga a considerar gran cantidad de elementos asociados con el problema.
- El método puede utilizarse cuando el proceso no se conoce con detalle.
- El método se concentra en el proceso y no en el producto.

Desventajas:

- En una solo rama se identifican demasiadas causas potenciales.
- El método tiende a concentrarse en pequeños detalles del proceso.
- El método no es ilustrativo para quienes desconocen el proceso.

1.5.2 Método de flujo de procesos

En el método de flujo de procesos, la línea principal del diagrama de Ishikawa sigue la secuencia normal del proceso en la que se da el problema analizado. Se anotan las principales etapas del proceso, y los factores o aspectos que pueden influir en el problema se agregan según la etapa en la que intervienen. Este método permite explorar formas alternativas de trabajo, detectar cuellos de botella, construido según el flujo del proceso. (Gutiérrez, 2010)

Ventajas:

- Obliga a preparar el diagrama de flujo del proceso.
- Se considera el proceso completo como una causa potencial del problema.

- Identifica procedimientos alternativos de trabajo.
- Se puede llegar a descubrir otros problemas no considerados inicialmente.
- Permiten que las personas que desconocen el proceso se familiaricen con él.
- Puede emplearse para predecir problemas del proceso, poniendo especial atención a las fuentes de variabilidad.

Desventajas:

- Es fácil no detectar las causas potenciales, puesto que el personal suele estar muy familiarizada con el proceso.
- Es difícil usarlo por mucho tiempo, sobre todo en procesos complejos.
- Algunas causas potenciales pueden aparecer muchas veces.

1.5.3 Método de estratificación o enumeración de causas

El método de estratificación va directo a las principales causas potenciales, sin agrupar de acuerdo con las 6M. La selección de estas causas muchas veces se hace a través de una sesión de lluvia de ideas. Con el propósito de atacar causas reales y no consecuencias o reflejos, es importante preguntarse varias veces el porqué del problema, con lo que se profundiza en la búsqueda de las causas, y la construcción del diagrama de Ishikawa parte de este análisis previo, con lo que la búsqueda es reducida. (Gutiérrez, 2010)

El método de estratificación contrasta con el método 6M, ya que en éste se va de lo general a lo particular, mientras que en el primero se va directamente a las causas potenciales del problema.

Estratificar es analizar problemas, fallas, quejas o datos, clasificándolos de acuerdo con los factores que se cree, pueden influir en la magnitud de los mismos, a fin de localizar pistas para mejorar un proceso. Los problemas pueden analizarse de acuerdo con tipo de fallas, métodos de trabajo, servicios, turnos, personal, materiales o cualquier otro factor que proporcione una pista acerca de dónde centrar los esfuerzos de mejora y cuáles son las causas vitales.

Ventajas:

- Proporciona un agrupamiento claro de las causas potenciales del problema, lo que permite centrarse directamente en el análisis del mismo.
- Este diagrama es por lo general, menos complejo que los obtenidos mediante los otros procedimientos.

Desventajas:

- Se pueden dejar de contemplar algunas causas potenciales importantes.
- Puede ser complicado definir subdivisiones principales.
- Se requiere un mayor conocimiento del producto o proceso.

1.6 CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

1.6.1 Calidad

Con respecto a la calidad se tiene varias definiciones. Para Juran (1990), "calidad es que un producto sea adecuado para su uso. Así, la calidad consiste en ausencia de diferencias en aquellas características que satisfacen al cliente". Por su parte la *American Society for Quality* (*ASQ*) señala: "Calidad es un término subjetivo para el que cada persona o sector tiene su propia definición. En un sentido técnico la calidad puede tener dos significados: 1) son las características de un producto / servicio que influye en su capacidad de satisfacer necesidades implícitas o específicas; 2) Es un producto / servicio libre de deficiencias". (Gutiérrez, 2010)

Por lo tanto se puede decir que la calidad lo define el cliente, es decir la calidad es ante todo la satisfacción del cliente, la cual está ligada a las expectativas que éste tiene sobre el producto o servicio. Las expectativas son generadas de acuerdo con las necesidades, los antecedentes, el precio, la publicidad, la tecnología, etc. Se dice que hay satisfacción si el cliente percibió en el producto o servicio al menos lo que esperaba. Una forma de ver la calidad es definiéndola como la creación de valor para el cliente. (Gutiérrez, 2010)

$$\text{Valor} = \frac{\text{Atributos del producto} + \text{imagen} + \text{relaciones}}{\text{Precio}}$$

Atributos del producto: Se refieren a las características del producto mismo que influyen en su funcionamiento tanto presente como futuro, así como en su estética.

La imagen: Es un prestigio actual de la organización o empresa según la percepción y opinión del cliente y es el resultado de la historia de la organización o empresa a los ojos del mercado que atiende. La imagen es un aspecto importante, ya que en un mercado globalizado, en donde es frecuente encontrar muchos productos y condiciones de relativa igualdad en sus atributos, el cliente se decide por la marca (prestigio).

Relaciones: Están determinadas por la calidad en el servicio y en general por la calidad en las relaciones que la empresa mantiene con los diferentes factores externos como: clientes, cadena de distribución, proveedores, comunidad, etc.

El precio: Es lo que el cliente paga por el producto.

Hay cuatro formas de maximizar el valor para el cliente: reducir el precio del producto, incrementar los atributos de calidad y funcionalidad del producto o servicio, mejorar la imagen de la empresa y trabajar por una mejor atención. Estas cuatro líneas de acción para crear valor para el cliente deben atenderse simultáneamente, ya que si una de ellas se descuidad, el cliente percibirá que el producto no tiene el valor suficiente y se sentirá insatisfecho con sus respectivas consecuencias. (Gutiérrez, 2010)

Para atender las cuatro líneas de acción se deben seguir las tres actividades centrales de un sistema de calidad: Diseñar y desarrollar nuevos productos y procesos, monitorear y controlar los procesos y mejorar los procesos. (Gutiérrez, 2010)

1.6.2 Productividad

La productividad está relacionada con los resultados que se obtienen en un proceso, es decir incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. Los resultados obtenidos pueden medirse en unidades

producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por el número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. Es decir la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar productos o servicios. (Gutiérrez, 2010)

La eficiencia es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, es decir buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos. La eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados, es decir la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planificado). Por efectividad se entiende que los objetivos planteados son transcendentes y éstos se deben alcanzar. (Gutiérrez, 2010)

Productividad = Eficiencia x Eficacia

Para mejorar la productividad se puede mejorar la eficiencia reduciendo los tiempos de desperdiciados por paros de equipos, falta de materiales, desbalanceo de capacidades, mantenimiento no programado, reparaciones y retrasos en los suministros y órdenes de compra , etc. (Gutiérrez, 2010)

Por otro lado se puede mejorar la eficacia, es decir optimizar la productividad del equipo, los materiales y los procesos, así como capacitar a la gente para alcanzar los objetivos planteados, mediante la disminución de productos con defectos, fallas en arranques y en operación de procesos, y deficiencia en materiales, en diseños y equipos. Además la eficacia debe buscar incrementar y mejorar las habilidades de los empleados y generar programas que les ayuden a hacer mejor su trabajo. (Gutiérrez, 2010)

1.6.3 Costos de calidad

Los costos de calidad son los costos totales asociados al sistema de gestión de calidad y pueden utilizarse como una medida de desempeño del sistema de calidad. Estos costos se dividen en costos originados en la empresa para asegurar que los productos tengan calidad y costos por no tener calidad que resultan de las deficiencias en productos y procesos (costos de mala calidad).

La mala calidad significa una utilización deficiente de los recursos financieros y humanos, con lo que entre más deficiencias y fallas se tengan, los costos por lograr la calidad y por no tenerla serán más elevados. Los costos de calidad se clasifican en costos de: prevención, evaluación, por fallas internas y por fallas externas. En la tabla 1 se describen los costos de calidad.

Tabla 1:

Clasificación de los costos de calidad

COSTOS PARA ASEGURAR LA CALIDAD	COSTOS DE NO CALIDAD
De prevención: Evitar y prevenir error, fallas y desviaciones	**Por fallas internas**: Originados por fallas, defectos o incumplimiento de especificaciones
➢ Planeación de calidad ➢ Planeación de procesos ➢ Control de procesos ➢ Entrenamiento	➢ Desperdicio y reproceso ➢ Reinspecciones ➢ Reparaciones
De evaluación: medir, verificar y evaluar la calidad	**Por fallas externas**
➢ Inspección, pruebas y ensayos ➢ Auditoría de calidad ➢ Equipos de pruebas y ensayos	➢ Atención de quejas del cliente ➢ Servicios de garantía ➢ Devoluciones, costos de imagen y pérdidas de ventas ➢ Castigos y penalizaciones ➢ Juicios, demandas y seguros

Fuente: Calidad Total y Productividad, p. 23.

1.7 INDICADORES

Un indicador es un variable que representa un sistema cualitativo y cuantitativo. Los indicadores nos permiten comparar los resultados de un producto o servicio con especificaciones previamente definidas, es decir nos ayudan a mejorar los procesos, mediante una toma de decisión.

1.7.1 Propiedades de los indicadores

En lo que se refiere a las propiedades de los indicadores se describe a continuación:

a. **Método.** El método se refiere al cómo se va obtener la medida del indicador.

b. **Recursos.** Se refiere a los recursos utilizados para la obtención del indicador y estos pueden ser humanos, económicos, maquinaria, etc.

c. **Señal.** Se refiere a la respuesta inmediata después de obtener la medida del indicador.

d. **Resultado.** Se refiere al significado del desempeño del indicador.

e. **Análisis.** Dentro del análisis se debe definir si el indicador es normalizado, acumulable.

1.7.2 Clasificación de los indicadores

Los indicadores pueden clasificarse de la siguiente manera:

a. **Evaluación del Desempeño del Sistema**

- Condición del Sistema (ICS)
- Desempeño del Sistema (IDS)
- Desempeño de Gestión (IDG)
- Desempeño Operacional (IDO)

b. **Por el uso**

- Seguimiento.
- Desempeño

c. Recopilación

- Con dispositivo
- Sin dispositivo

d. Por el análisis

- Tendencia
- Puntuales

Los indicadores de Gestión (IDG), miden el desempeño estratégico de un proceso y el nivel de resultados de responsabilidad de la dirección. (Vallejo, 2014).

- Indicador de Productividad
- Indicador de Eficiencia
- Indicador de Eficacia
- Indicador de Rentabilidad

2 SITUACIÓN DE LA EMPRESA TECFENIX CÍA. LTDA.

2.1 DIAGNÓSTICO EXTERNO

2.1.1 Factor político y legal

Todas las actividades concernientes a las telecomunicaciones tienen una estrecha relación con los Gobiernos Locales: gestión de licencias para ofrecer sus distintos tipos de servicios (móviles, fijos, televisión, etc.), autorizaciones para obras de instalación de infraestructura (antenas, cobre, fibra, etc.). Por lo tanto es clave establecer relaciones estables y cordiales con el Gobierno de turno.

En la actualidad los distintos Gobiernos están preparando el marco regulatorio de las redes de fibra óptica. El marco regulador final que se configure es de vital importancia para nuestra compañía interesada en desplegar este tipo de red, entre otras razones porque deberán afrontar grandes inversiones con una fuerte incidencia en sus planes de negocio y cuentas de resultados.

El presupuesto del estado puede influir en la asignación de recursos para proyectos del estado. La política económica influye debido a los subsidios o impuestos que el gobierno de turno ponga.

Dentro de la industria de las telecomunicaciones las entidades regulatorias del Ecuador se encuentran organizadas con cada ente encargado de varias funciones en el ámbito de las telecomunicaciones.

a. Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL)

El Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información tiene como misión “Ser el órgano rector del desarrollo de las Tecnologías de la Información y

Comunicación en el Ecuador, que emite políticas, planes generales y realiza el seguimiento y evaluación de su implementación, coordinando acciones de asesoría y apoyo para garantizar el acceso igualitario a los servicios y promover su uso efectivo, eficiente y eficaz, que asegure el desarrollo armónico de la sociedad de la información para el buen vivir de toda la población." (Wikipedia, 2015)

Con la creación del Ministerio de telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, se decreta la fusión del Consejo Nacional de Radio y Televisión (CONARTEL) al Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL). Las competencias, atribuciones, funciones, representaciones y delegaciones constantes en leyes, reglamentos y demás instrumentos normativos y atribuidas al CONARTEL serán desarrolladas, cumplidas y ejercidas por el CONATEL, en los mismos términos constantes en la Ley de Radiodifusión y Televisión y demás normas secundarias. (WIKIPEDIA, 2015)

b. Organismos de control

Los organismos de control de las telecomunicaciones en el país son los siguientes:

1. Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL)
2. Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL)
3. Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPERTEL)

2.1.2 Factor social cultural

El crecimiento poblacional que actualmente ha tenido el país se convierte en una oportunidad para la empresa ya que tenemos más clientes a los cuales podemos brindar nuestros servicios que en la actualidad son indispensables, convirtiéndose los medios de comunicación como el internet y la telefonía en uno de los servicios básicos en cada uno de los hogares.

Debido al crecimiento poblacional son más personas que requieren los nuevos servicios de voz, datos y video por lo tanto es necesario el incremento de infraestructura de fibra óptica.

En la actualidad el grado de formación del consumidor incrementa las necesidades de servicios de voz, datos y video, por lo tanto habrá una demanda en la infraestructura de redes de fibra óptica. Por lo tanto si no hay un grado de formación elevado, la gente tendrá un menor poder adquisitivo y no podrá solicitar servicios de voz, datos y video de las empresas de telecomunicaciones, es decir habrá menos demanda de infraestructura de redes de fibra óptica.

En la Figura 6 se muestra la proyección poblacional del Ecuador (INEC, 2011)

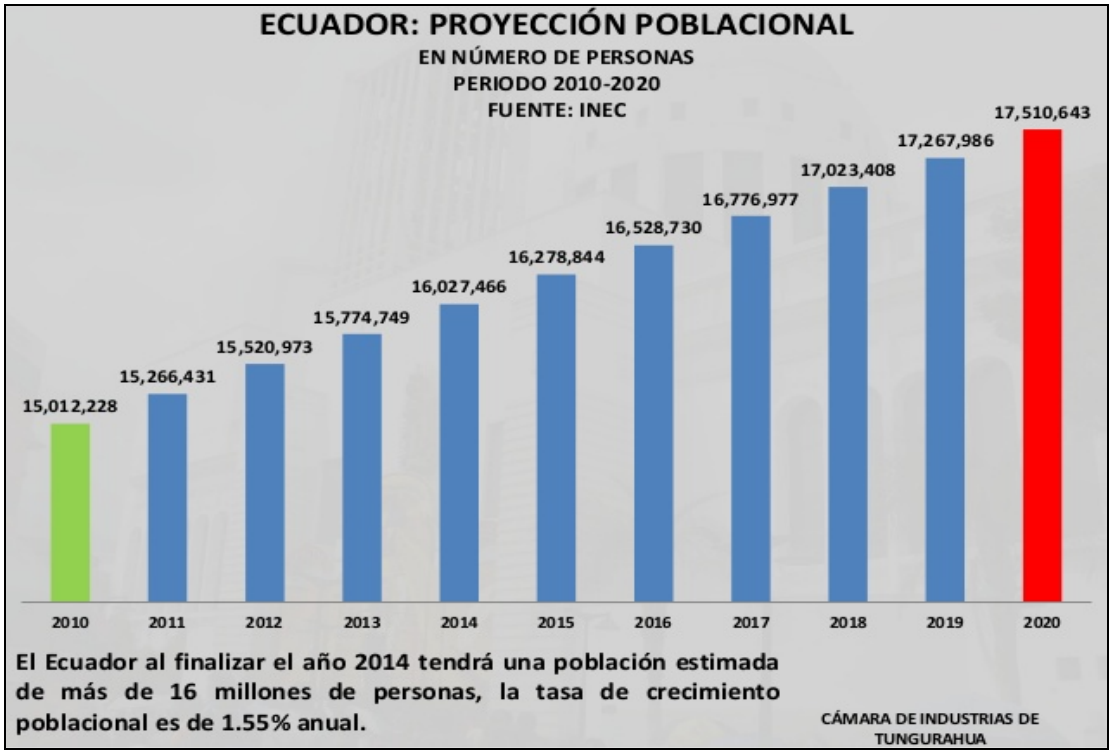


Figura 6: Proyección poblacional Ecuador
Fuente: INEC

El MINTEL ha alcanzado varios logros gracias a sus exitosos programas, enmarcados en la Estrategia Ecuador Digital 2.0., como: Plan Nacional de Banda Ancha, Infocentros Comunitarios, Televisión Digital Terrestre, entre otros, con el objetivo de socializar la información y conocimiento en la ciudadanía ecuatoriana. (MINTEL, 2014)

A través del Plan Nacional de banda ancha, el MINTEL, entregó equipamiento y conectividad a 7.439 centros educativos públicos, beneficiando a 2´134.875 estudiantes, a diferencia del año 2006, donde ninguna escuela contaba con estos beneficios. En la Figura 7 se puede apreciar el equipamiento de conectividad. (MINTEL, 2014)

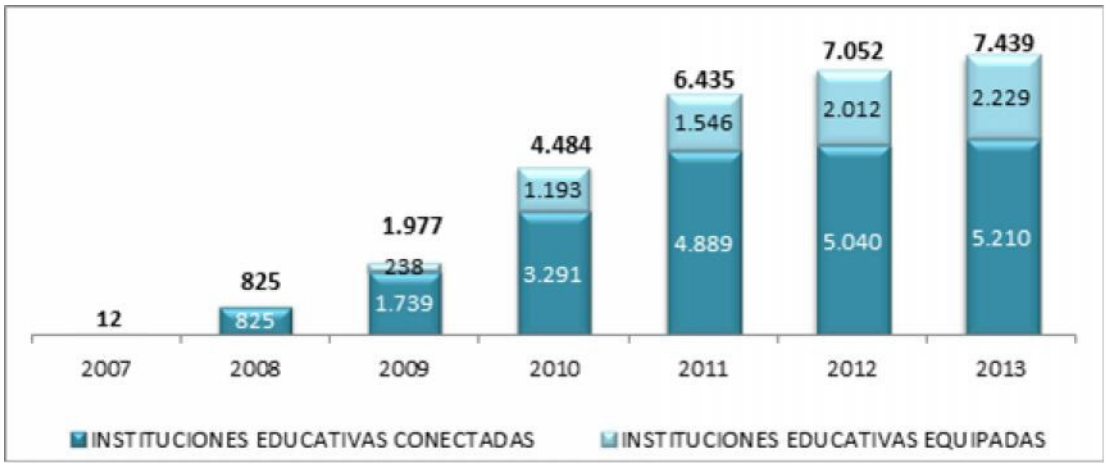


Figura 7: Equipamiento de conectividad
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

También tenemos los Infocentros Comunitarios, el cual actualmente cuenta con 489 Infocentros, con una cobertura de 78% del total de cantones rurales del país y un MegaInfocentro en la parroquia de Tumbaco, provincia de Pichincha, beneficiando de esta forma a varios pobladores del país que se encuentran alejados de las urbes como se muestra en la Figura 8.

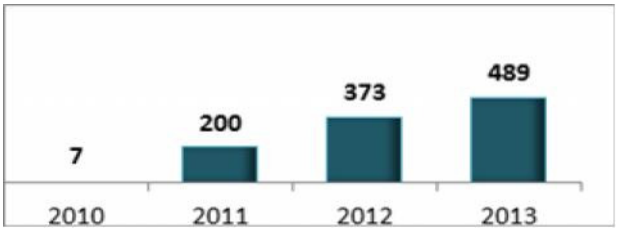


Figura 8: Infocentros en el Ecuador
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

Con la implementación de políticas y estrategias gubernamentales de conectividad y prestación de servicios se incrementaron los índices de penetración del servicio de internet, es por esta razón que en el año 2013 se registró que cerca de 66 personas por cada 100 usan internet, a comparación del año 2006 donde 6 de cada 100 habitantes tenían acceso al mismo.

Como se muestra en la Figura 9, en el 2006, el número de usuarios de internet banda ancha fue de 823.483 y al 2013, el número de abonados de Internet banda ancha creció a 4´859.996. Además, se cuenta con 1'070.842 de cuentas residenciales, es decir conexiones residenciales de internet fijo, a diciembre de 2013. (MINTEL, 2013)

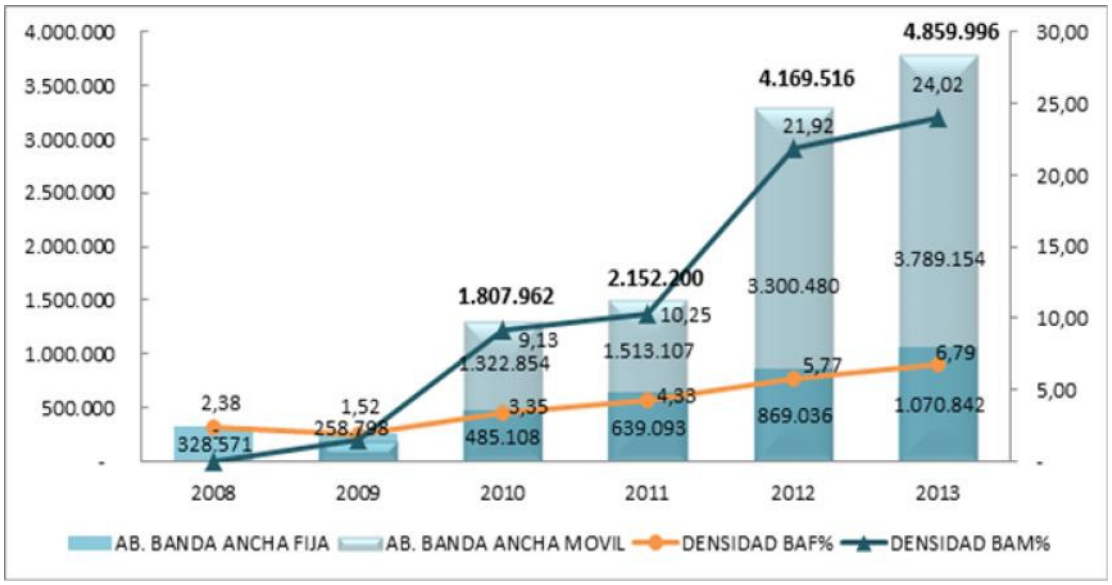


Figura 9: Usuarios de internet de banda ancha
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En el 2006, la penetración de la telefonía móvil fue de 63.2%, en la actualidad la penetración subió hasta 111,20%, lo que significa un total de conexiones al Servicio Móvil Avanzando (SMA) de 17´541.754 como se muestra en la Figura 10. (MINTEL, 2014)

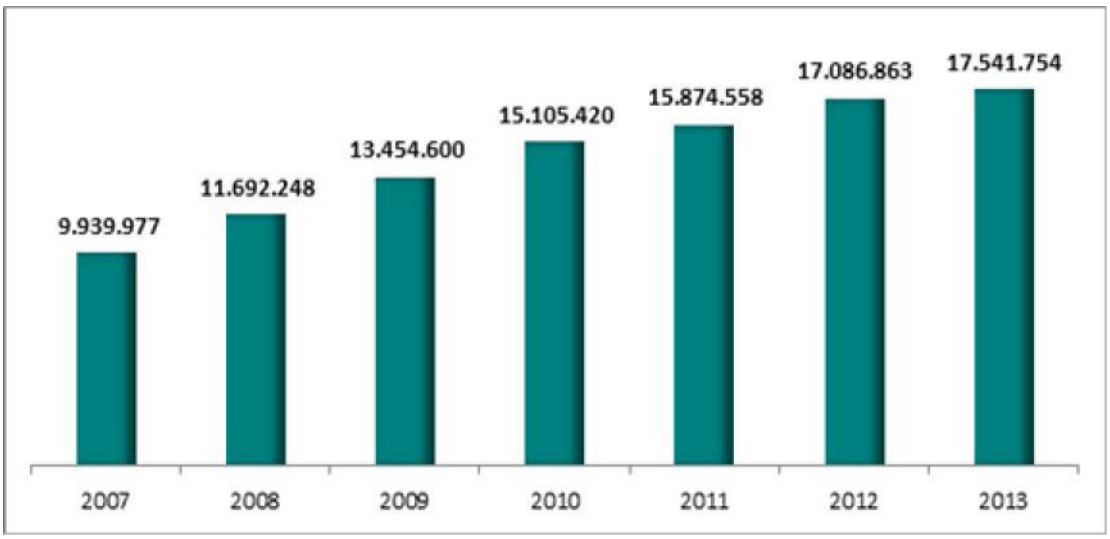


Figura 10: Incremento de líneas de telefonía móvil
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En lo que a velocidad de conexión a internet se refiere, Ecuador marcó un hito en el 2013, en toda Latinoamérica, debido a que de acuerdo con el informe "Estado de internet del tercer trimestre, (Nasdaq: AKAM)", que publicó el especialista en redes de

entrega de contenido Akamai, ocupa un puesto de liderazgo en la región frente al promedio mundial. (MINTEL, 2014)

Ecuador tiene tendido aproximadamente 35.111 kilómetros de fibra óptica, contando con planes de masificación de internet para convertirlo en una verdadera herramienta de desarrollo. En el 2006 la fibra óptica era de 3.500 kilómetros. En la Figura 11 se muestra una relación de fibra óptica instalada entre el 2006 y 2013.

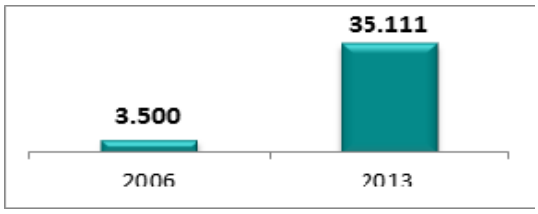


Figura 11: Fibra óptica instalada
Fuente: MINTEL

Asimismo, desde el MINTEL, se trabaja en la transición ordenada de la señal de televisión analógica a la señal de televisión digital terrestre, de manera que el Estado garantice los derechos a la comunicación e inclusión de la población en general; así como la universalización del servicio de televisión abierta de manera gratuita; además de fomentar contenidos de educación, salud y cultura, y la generación de fuentes de empleo. (MINTEL, 2014)

Es importante resaltar que en el 2014, Ecuador mejoró su posicionamiento en el Índice de Disponibilidad de Tecnología (NRI) en red, ocupando, actualmente, el puesto 82 entre 144 países y registra un mejor rendimiento en cuanto a telefonía fija y servicios de acceso a Internet, como se muestra en la Figura 12. (MINTEL, 2014)

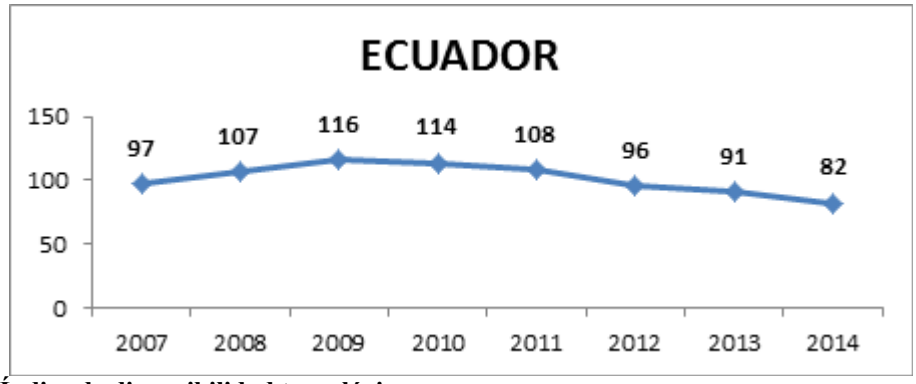


Figura 12: Índice de disponibilidad tecnológica
Fuente: MINTEL

Así como hay crecimiento en lo que es obras de infraestructura de fibra óptica, también hay problemas sociales como paros y huelgas que podrían retrasar el avance que ha tenido este gobierno en obras sociales.

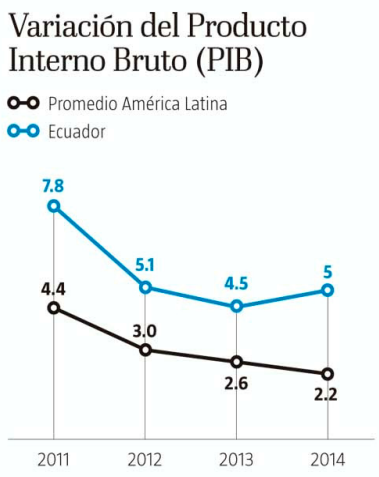
Con valores, educación y tecnología de punta que el gobierno está impulsando en estos últimos años permitirá al país desarrollarse y tener un mayor crecimiento económico.

2.1.3 Factor económico

La economía del país, en donde se desarrollan las actividades de la empresa Tecfenix Cía. Ltda. debe ser tomada muy en cuenta, ya que el comportamiento de estos factores varía en las ventajas o desventajas que pueda tener la organización en el mercado. Por otra parte se debe señalar que hay que tener en cuenta el acontecer internacional en relación a lo económico.

El PIB (Producto Interno Bruto), es el valor de la producción a precios finales de mercado dentro del territorio ecuatoriano, representa la suma de todos los bienes y servicios finales producidos en un país durante un año, ya sea por nacionales o por extranjeros residentes. Este indicador mide la riqueza generada por un país durante un año.

En la Figura 13 se muestra la variación del Producto Interno Bruto.



País	2011	2012	2013	2014
Argentina	8.6	0.9	3.0	0.2
Bolivia	5.2	5.2	6.8	5.5
Brasil	2.7	1.0	2.5	1.4
Chile	5.8	5.4	4.1	3.0
Colombia	6.6	4.0	4.7	5.0
Costa Rica	4.5	5.1	3.5	4.0
Cuba	2.8	3.0	2.7	1.4
Ecuador	**7.8**	**5.1**	**4.5**	**5.0**
El Salvador	2.2	1.9	1.7	2.3
Guatemala	4.2	3.0	3.7	3.5
Haití	5.5	2.9	4.3	3.5
Honduras	3.8	3.9	2.6	3.0
México	3.9	4.0	1.1	2.5
Nicaragua	5.7	5.0	4.6	5.0
Panamá	10.8	10.2	8.4	6.7
Paraguay	4.3	-1.2	13.6	4.5
Perú	6.5	6.0	5.8	4.8
República Dom.	4.5	3.9	4.1	5.0
Uruguay	7.3	3.7	4.4	3.0
Venezuela	4.2	5.6	1.3	-0.5

Figura 13: Producto Interno Bruto
Fuente: Cepal

En 2013, el PIB del país creció el 4,5%, una tasa algo inferior a la registrada en 2012, en la que la economía se había expandido el 5,2%. “La moderación de la actividad económica reflejó el menor crecimiento de la inversión y la desaceleración paulatina del consumo, en un contexto en que el volumen exportado aumentó gracias al repunte de la producción de algunos bienes de exportación tradicionales (como el banano y el camarón)”, señala el organismo de las Naciones Unidas. (CEPAL, 2014)

La inflación en junio de 2015 se ubicó en 0,41%, según el último reporte del Índice de Precios al Consumidor (IPC), publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (Telégrafo, 2015)

En año 2014 se tuvo un crecimiento económico en Ecuador del 5%, sobre la base del continuado dinamismo de la demanda interna, en particular de la inversión, junto a la recuperación de la actividad de refinación de petróleo, un leve incremento de la inflación y un aumento de la deuda pública según la Comisión Económica para América Latina (Cepal).

La inversión pública sigue siendo “el gran dinamizador de la economía ecuatoriana” y ayudará a atenuar el actual ciclo de desaceleración que se prolongará hasta inicios del 2016, pero que se revertirá a lo largo del próximo año cuando la economía vuelva a acelerar su crecimiento, según previsiones del ministro coordinador de Política Económica. (El Telégrafo, 2015)

El sector de las telecomunicaciones ha formado parte de la maquinaria económica y financiera desde antes de la aparición de la tecnología moderna, algunos de los principales indicadores del sector muestran un crecimiento en los ingresos en los últimos años. (Telégrafo, 2015)

2.1.4 Tecnológico

Las telecomunicaciones ha tenido un desarrolo tecnológico que más impacto y transformación está teniendo en la vida de las personas y en el desarrollo de la sociedad y las economías.

Las empresas que se dedican a los sistemas de telecomunicaciones y redes de informacion para ofrecer sus productos y servicios a sus clientes, deben hacer inversiones para innovar en tecnologías nuevas. La gestión de la tecnología es por lo tanto uno de los aspectos más importantes para la empresa, maximizando así el valor de sus activos para atraer nuevos clientes y fidelizar a los existentes, ofreciendo más servicios sobre la misma infraestructura a unos precios cada vez más competitivos. Además estos avances tecnológicos trae consigo para la empresa una reducción de la complejidad de la infraestructura de las telecomunicaciones y unos costos operativos más bajos.

La introducción de fibra óptica hasta los hogares *GPON FTTX* es toda una revolución tecnológica, pues nos permite introducir todo tipo de servicios como voz, datos y video con un ancho de banda cada vez mas grandes. Por otra parte los proveedores tendran que innovar y ofrecer productos nuevos a costos considerables para la economía del país. A continuación se puede observa algunos productos nuevos que esta ingresando al país para implementar este tipo de tecnología.

En la Figura 14 se observa odfs instaldos en las centrales (*OLT*) de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones. Equipos para la distribucion de tecnologia *GPON*.



Figura 14: Odfs para la instalación en las Centrales (*OLT*)
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 15 se puede observar un armario de fibra óptica para la distribución de la red de disperción para cubrir un sector de clientes corporativos o masivos.

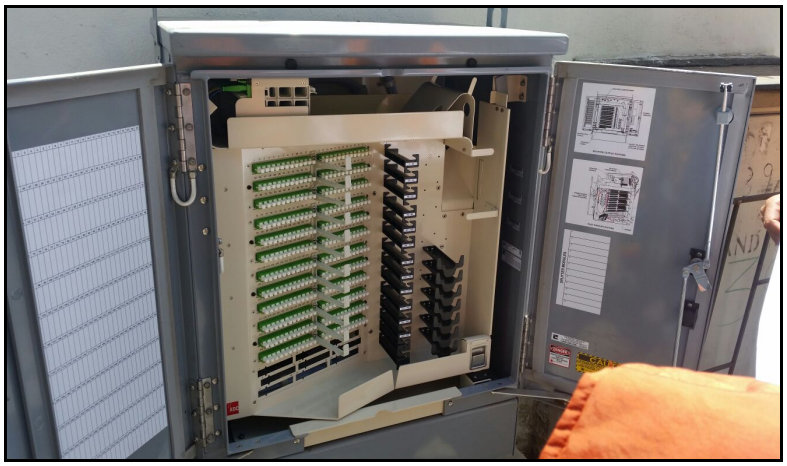


Figura 15: Distribuidor de fibra óptica (*ODN*)
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Fugura 16 se puede observar una caja de distribución óptica para edicificos y conjuntos residenciales.

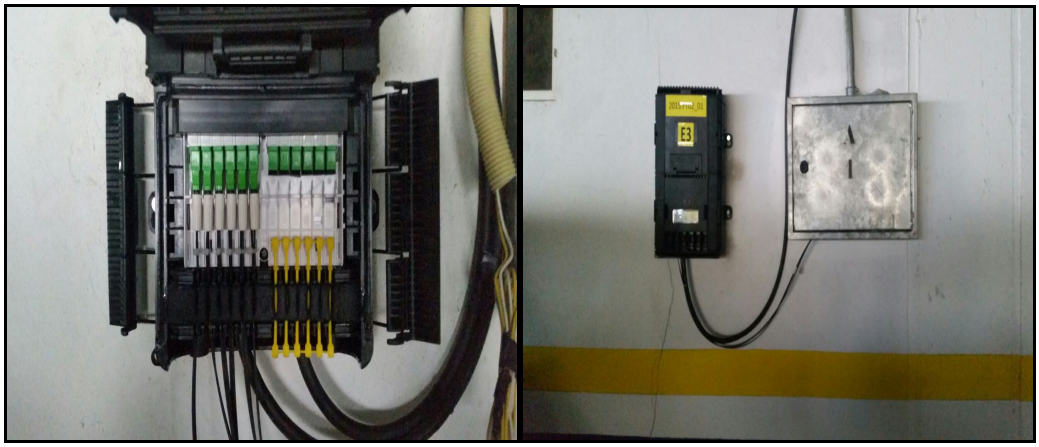


Figura 16: Caja de distribución óptica para edificios (FDB)
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 17 se puede observar una caja de distribución óptica aérea para clientes masivos.



Figura 17: Caja de distribución óptica aérea (*NAP*)
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 18 se puede observar una roseta óptica que se instala en el cliente corporativo o residencial. Todas las instalaciones quedan probadas y con servicio.



Figura 18: Roseta óptica para cliente corporativo o residencial final
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

Aunque tender fibra hasta el hogar *FTTH* puede suponer una fuerte inversión inicial ésta podrá ser rápidamente amortizada a través de la reducción de los costos de mantenimiento respecto a la infraestructura actual y a los nuevos servicios que se pueden ofrecer gracias a las nuevas tecnologías.

La empresa cuenta con computadoras desktop y portátiles para el trabajo del personal administrativo, gerencia, supervisores, coordinadores de área y jefes de área. Cuenta con equipos de última tecnología los cuales algunos fueron importados del exterior, especialmente los equipos de medición y fusión.

1. Equipos de fusión de fibra óptica

Los equipos de fusión (Fusionadora 60S / 80S) son empleados para realizar las uniones o fusión de los cables de fibra óptica en los enlaces, centrales, armarios, mangas, cajas ópticas y rosetas. En la Figura 19 se muestra una maquina de fusión de fibra óptica 60S utilizada en la empresa.



Figura 19: Fusionadora *Fujikura* 60S
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 20 se puede observar la instalación de Odfs en la central de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones para poder dar servicio a los clientes de las redes *GPON FTTX*.



Figura 20: Instalación y fusión de Odfs de fibra óptica.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 21 se puede observar al personal de la empresa fusionando o uniendo los hilos de fibra óptica de una manga porta *splitter GPON*, para poder dar servicio a los clientes.



Figura 21: Instalación y fusión de manga de fibra óptica.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

2. Equipos de prueba de fibra óptica

Los equipos de prueba son aquellos que se utilizan para probar los enlaces de fibra óptica y obtener las trazas reflectométricas, y de esta manera certificar y poner en marcha los enlaces de fibra óptica. En la Figura 22 se muestra un equipo de pruebas (*OTDR FTB-1*) de fibra óptica y un *power meter*. El medidor de potencia se lo utiliza para medir la calidad de señal con la que el cliente va a conectarse a la red de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones.



Figura 22: *OTDR FTB-1 EXFO y Power Meter.*
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la figura 23 se observa personal de la empresa relizando las pruebas con un otdr exfo en la central de telecomunicaciones *OLT,* en el armario y clientes *ODN*.

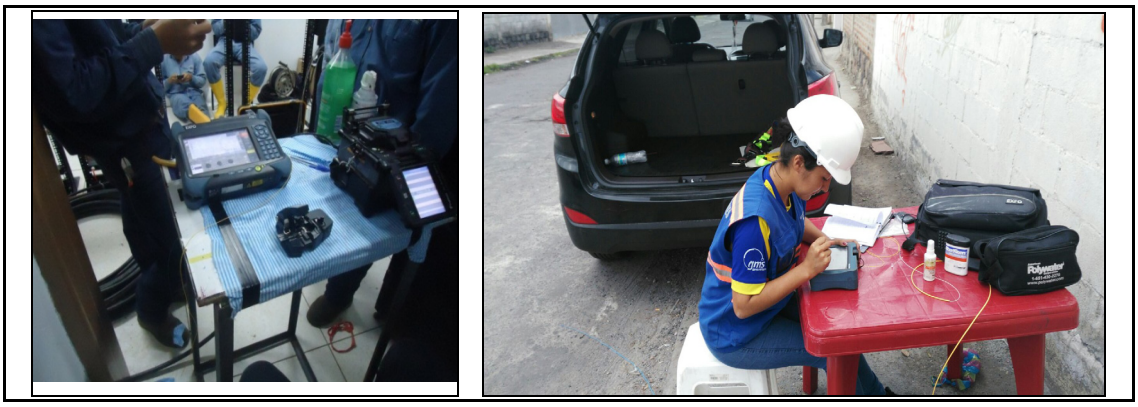


Figura 23: Pruebas de *OTDR*
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 24 se puede observar el personal técnico realizando pruebas de *power meter*.

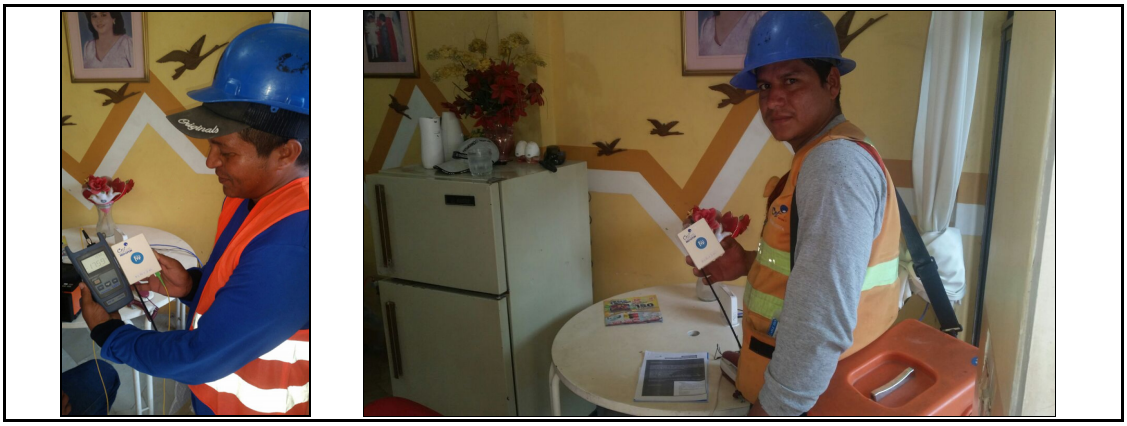


Figura 24: Pruebas de Power meter.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

3. Equipos de tendido de fibra óptica

El equipo de tendido de fibra óptica se utiliza para instalar la fibra óptica ya sea aérea o canalizada en los sectores urbano o rural dependiendo de los requerimientos del diseño. En la Tabla 2 se describen los principales equipos de redes utilizados en la instalación de fibra óptica.

Tabla 2:

Equipo de redes de fibra óptica

Equipos para Redes	Cantidad	Marca
Equipo de tracción	1	HINO PALFINGER PK 10000ARZ
Generador de señal	2	EXFO
Generador de energía	1	COMPASCA MOTOR de 18HP
Microscopio óptico	1	EXFO
Localizador visual de fallas *VFL*	5	EXFO
Medidor de potencia optimizado para redes *FTTx*	4	EXFO
Medidor de *ORL*	1	EXFO
OTDR para redes *FTTx*	3	EXFO
GPS de precisión	5	GARMIN
Máquina de empalme de F.O. por fusión	4	*FUJIKURA ARC FUSION SPLICER FSM* 70S/80S
Herramienta para ejecución de empalmes mecánicos	2	Genéricas
Herramientas de sangrado de fibra y buffers	4	Genéricas
Escaleras	6	Genéricas

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 25 se muestran un portabobinas utilizado para la instalación de fibra óptica.



Figura 25: Portabobina de fibra óptica
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 26 se muestra personal de la empresa instalando fibra óptica con toda la seguridad industrial.



Figura 26: Conos de seguridad industrial
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 27 se puede observar personal instalando fibra óptica aérea mediante escaleras telescópicas.



Figura 27: Escaleras telescópicas para instalación de fibra óptica
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

4. Equipos para canalización telefónica

Los equipos de canalización son utilizados para construir las vías por donde se va instalar la fibra óptica especialmente en los sectores urbanos donde el municipio no permite la utilización de postes por la regeneración urbana de cada ciudad.

En la Tabla 3 se describen los equipos de canalización utilizados en la instalación de fibra óptica.

Tabla 3:

Equipo de canalización

Equipos para Canalización	Cantidad	Marca
Huinche de transmisión mecánica con dinamómetro para tendido de fibra óptica	1	Genéricas
Equipo de tracción para fibra óptica	1	Genéricas
Bomba de agua	1	HONDA 6,5 HP
Volqueta	1	HINO 8 m3
Retroexcavadora	1	CATERPILLAR
Concretera	1	COMPASCA MOTOR B&S 13HP
Señalización	1	Genérica
Apisonadora(Sapo)	1	HONDA 5,5HP

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 28 se observa una retroexcavadora para la construcción de canalización telefónica.



Figura 28: Retroexcavadora.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 29 se puede observar personal de canalización reponiendo aceras por donde va instalado la fibra óptica.



Figura 29: Hormigón mesclado para acera.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 30 se puede observar personal de canalización compactando las vías por donde va instalado la fibra óptica.



Figura 30: Apisonadora o compactador.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 31 se puede observar personal de canalización cortando la calzada para enterrar vías por donde se instalará fibra óptica.



Figura 31: Cortadora de hormigón.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

2.1.5 Ambiental

Uno de los factores críticos a considerar son los desperdicios que se generan al reemplazar las redes existentes por redes nuevas es decir el desperdicio que se genera al cambiar de tecnología de redes fijas de cobre por fibra óptica.

Por lo general todos los desperdicios de material que se generan con el cambio de tecnología son entregados a la CNT EP o a los clientes corporativos para que ellos dispongan de todo este material para ser reciclado.

2.2 DIAGNÓSTICO INTERNO

2.2.1 Competencia

Las telecomunicaciones a nivel de país son muy importantes debido a que es tecnología de punta que se está introduciendo en el país. Mediante la fibra óptica se está dando servicios de voz, datos y video a clientes corporativos y a usuarios a domicilios.

La empresa Tecfenix Cía. Ltda. es joven en el mercado de las telecomunicaciones, lo cual nos da la ventaja de adaptarnos fácilmente a las necesidades de los clientes, lo que nos ha permitido tener cierta ventaja sobre nuestra competencia.

Últimamente al Ecuador han llegado empresas extranjeras especialmente chinas (Huawei) que se han ido adueñando del mercado en los últimos años debido a sus bajos precios que estas ofrecen. Por otra parte, se encuentran también las empresas nacionales que ofrecen los mismos servicios a precios mucho mas bajos, lo cual nos ha permitido competir pero con estrategias innovadoras. Se debe saber que la rentabilidad de un empresa de telecomunnicaicones depende de como se administre los proyectos o servicios que brinde a sus clientes.

2.2.2 Clientes

La empresa Tecfenix Cía. Ltda., cuenta al momento con una cartera limitada de clientes, tiene como principal cliente a la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP, empresa a la cual en la actualidad a tenido un gran crecimiento en cuanto a telefonía fija, datos y televisión digital para lo cual se requiere tecnología nueva como es fibra óptica (*GPON FTTX*).

Todos nuestros clientes esperan recibir servicios de calidad, innovadores y a costos competitivos y siempre entregados justo a tiempo. Entre otros clientes tenemos:

a. PETROECUADOR (Empresa de Telecomunicaciones Pública)
b. TELEFÓNICA (Empresa de Telecomunicaciones Privada)
c. CIEMTELCOM (Empresa de Telecomunicaciones Privada)

2.2.3 Proveedores

Los principales proveedores de la empresa son nacionales, pero éstos dependen de las fábricas en el extranjero, lo cual nos da una desventaja ya que dependemos indirectamente de las fábricas; el producto exportado es: cable de fibra óptica, odfs, mangas de fibra óptica, equipos, etc. Por otra parte también tenemos proveedores nacionales de los cuales dependemos directamente; el producto fabricado en el país es: herrajes, subidas a poste,

kits de pozo y especialmente el material para canalización telefónica. En la Tabla 4 se describe nuestros principales proveedores nacionales.

Tabla 4:

Proveedores nacionales

PROVEEDORES NACIONALES	
Empresas	**Material / Equipos / Servicio**
La Casa del Cable.	Equipos de fibra óptica.
Comtelec Cia Ltda.	Fibra óptica, odfs,mangas, naps, armarios de telecomunicaciones, regletas primarias y secundarias, cintas y candados eriband, etc.
Latino América TCA.	Fibra óptica, odfs,mangas, etc.
Electrosur Cia Ltda.	Armarios de telecomunicaciones, regletas primarias y secundarias, cintas y candados eriband, etc.
Enerpetrol S.A.	Cable de fibra óptica .
Atcom S.A.	Empresa proveedora de kits para puesta a tierra de equipos activos.
Globalelectric S.A.	Cable de fibra óptica, elementos pasivos para redes ópticas, equipo de prueba, herramientas de fibra óptica, máquinas para empalmes de fibra óptica, etc.
Compasca Cía. Ltda.	Es una empresa que ofrece los servicios de alquiler, reparación y mantenimiento de maquinaria para la construcción de obras civiles.
Elecdor S.A.	Fabricación e instalación de postes de hormigón armado.
Funtein Cía. Ltda.	Fabricación de cercos telefónicos.
Indumever Cía. Ltda.	Fabricación y comercialización de herrajes eléctricos y telefónicos.
Faxmatel S.A.	Cable de fibra óptica, elementos pasivos para redes ópticas, equipo de prueba, herramientas de fibra óptica, máquinas para empalmes de fibra óptica, etc.
Rival S.A.	Fabricación de triducto, monoducto, diducto y tubería de plastico para canalizaciones telefónicas.

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Tabla 5 se puede observar nuestros proveedores internacionales.

Tabla 5:

Proveedores internacionales

PROVEEDORES INTERNACIONALES	
Empresas	**Material / Equipos / Servicio**
Fis Solutions	Equipos de prueba de fibra óptica EXFO y máquinas de empalme de fibra óptica.
Fiber Home	Fibra óptica, odfs, mangas de empalme, elementos pasivos para redes ópticas, etc.
Fujikura.	Equipos de fución de fibra óptica *Fujikura*.

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

2.3 ANÁLISIS DE LA EMPRESA TECFENIX CÍA. LTDA.

Tecfenix Cía. Ltda. es una empresa de telecomunicaciones que presta sus servicios a nivel nacional, y uno de sus principales clientes es la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP.

Tecfenix Cía. Ltda. ofrece un servicio diferente, ágil, confiable, eficiente y en óptimas condiciones en el aspecto técnico-económico que exige el mundo actual y gracias al apoyo de clientes que creyeron y confiaron en la empresa es posible hoy dar saltos cualitativos. Comenzó sus operaciones en el 2006, con la finalidad de proveer soluciones integrales acorde a los avances tecnológicos.

2.3.1 Servicios de la empresa Tecfenix Cía. Ltda.

La empresa Tecfenix Cía. Ltda. ofrece servicios integrales acorde a los últimos avances de la tecnología, presta sus servicios a diferentes empresas privadas y públicas. Los servicios que la empresa ofrece están enfocados en las necesidades de los clientes.

a. Telefonía

Tecfenix Cía. Ltda. tiene como uno de los principales servicios la telefonía que abarca los siguientes aspectos:

- Diseño, construcción y mantenimiento correctivo y preventivo de redes telefónicas.
- Diseño, construcción y mantenimiento correctivo y preventivo de canalización telefónica.

b. Servidores en diferentes plataformas

Tecfenix Cía. Ltda. brinda consultoría y asesoría en proyectos de software sobre plataformas no convencionales como: *Linux, BSD, AIX, UnixWare*, Solaris y Microsoft. Desarrolla soluciones de *networking* en general, se utiliza diversas

distribuciones de *Linux*, entre estas: *RedHat, Fedora, Debian, Suse, Slackware*, *Mandrake*, entre otras con una gama de productos:

- Mail Server, Samba Server, SQUID Proxy Server, DNS Server.
- Firewall sobre Linux, IPCHAINS, IPTABLES, Checkpoint Firewall-1.
- Enrutamiento con *Linux*, soportando protocolos de enrutamiento estático y dinámicos (*RIP1, RIP2, OSPF, BGP4*).
- Administración de servidores a través de *SNMP*.
- Servidores de telefonía IP basados en *Astersisk*.

c. Control electrónico

Tecfenix Cía. Ltda. se encarga del diseño, construcción y puesta en marcha de cableado estructurado, para lograr el nivel de automatización requerido, apoyándose en la experiencia y tecnología de un selecto grupo de fabricantes de reconocido liderazgo mundial: *Axis, Belden, Condumex, Liebert, Leviton, Panduit, Pelco* entre otros.

- Acceso y tráfico de personal
- Sistema de iluminación
- Sistema de ascensores
- Detección y extinción de incendios
- HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado)
- Sistema de monitoreo CCTV
- Sonorización y alarmas
- Sistema de telefonía y datos

d. Instalaciones eléctricas

Tecfenix Cía. Ltda. se encarga del diseño construcción y puesta en marcha de sistemas eléctricos de potencia dando servicios en los segmentos de mayor importancia y crecimiento en los campos de:

- Proyectos y estudios en líneas (aéreas y subterráneas) de media y baja tensión.
- Proyectos y estudios de subestaciones y centros de transformación.
- Instalaciones eléctricas en edificios e industrias

e. Fibra óptica

Tecfenix Cía. Ltda. ofrece servicios diseño, construcción y puesta en marcha de redes de fibra óptica, que proporciona a sus clientes productos y servicios innovadores, a través del desarrollo humano mediante la capacitación para la aplicación y administración de ésta tecnología, para lograr el mejor aprovechamiento de la misma.

- Diseño y construcción de redes de fibra óptica.
- Diseño y construcción de redes *G-PON FTTX.*
- Equipos activos y pasivos para redes de fibra óptica.

2.3.2 Infraestructura

Tecfenix Cía. Ltda. es una empresa de telecomunicaciones y sus oficinas están ubicadas en la ciudad de Quito, en la calle Veintimilla y Juan León Mera N22 - 93 esquina, en el Edificio Río de la Plata segundo piso. La empresa está formado por profesionales de diferentes áreas: Administración, Telecomunicaciones, Sistemas, Sistemas Eléctricos y Obras Civiles. (Ver Figura 32)



Figura 32: Ubicación Tecfenix Cía. Ltda.
Fuente: Google Map.

a. Equipos de oficina

Tecfenix Cía. Ltda. cuenta con la siguiente infraestructura como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6:

Equipos de oficina

Dirección: Quito, Veintimilla N22-93 y Juan León Mera Esq. Edificio Río de la Plata, Segundo piso, Oficina 202. Teléfono: 022 561 672 / 0991489270		
Equipos de Oficina		
Teléfono celular	Si ☐	Cantidad: 2 (dos)
Teléfono	Si ☐	Cantidad: 2 (dos)
Fax	Si ☐	Cantidad: 1 (uno)
Escritorio	Si ☐	Cantidad: 5 (cinco)
Copiadora	Si ☐	Cantidad: 1 (uno)
Equipos de Computación:		
Computadoras	Si ☐	Cantidad: 4 (cuatro)
Scanner	Si ☐	Cantidad: 1 (uno)
Plotter Marca: HP Modelo: DESINJET 500		
Software mínimo necesario: Software Libre Linux Ubuntu, Licencia Windows 7		

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

b. Vehículos

En la Tabla 7 se describen los vehículos que la empresa posee como activos.

Tabla 7:

Vehículos

Descripción	Año	Marca	Matrícula (Placa)
Automóvil	1994	NISSAN	PTD0915
Automóvil	2012	Chevrolet Aveo	PBO4632
Camioneta	1995	Chevrolet Cheyenne	GJS0346

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

c. Bodegas

En la Tabla 8 se detalla la dirección de las oficinas de la empresa.

Tabla 8:

Bodegas

Dirección: Calle: Calderón, Barrio San Juan, Calle Pío 12 y Jesús de Gran Poder Lote N.-01
Dimensiones: 1000 m2
Galpón o descubierto: Descubierto
Propio/Arrendado: Arrendado

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

2.3.3 Estructura organizacional

La empresa está conformada por un nivel directivo, nivel ejecutivo y nivel operativo.

a. Nivel directivo

Este nivel es el de más alta autoridad, cumple la función de supervisar las actividades de los niveles inferiores de la empresa. Tiene bajo su responsabilidad determinar las políticas, fijar los objetivos y metas de cada una de las ramas de actividades de la misma e impartir las instrucciones necesarias para que tales políticas sean aplicadas y

dichas metas y objetivos sean alcanzados. Este nivel es esencial para el éxito de las operaciones de la empresa. Al nivel directivo corresponde:

- La Presidencia
- Gerencia General

b. Nivel ejecutivo

El nivel ejecutivo es uno de los niveles más importante de la empresa y es el responsable directo de la ejecución de las actividades básicas de la empresa, cumple con los objetivos, políticas, planes y programas de trabajo asignados por el nivel directivo, siendo este uno de los pilares fundamentales de la misma.

Tiene el segundo grado de autoridad y es responsable del cumplimiento de las actividades encomendadas a la unidad, bajo su mando puede delegar autoridad, más no responsabilidad. Al nivel ejecutivo corresponde:

- Departamento Técnico
- Departamento Financiero / Administrativo
- Departamento de Ventas y Recursos Humanos

c. Nivel operativo

Tiene autoridad solo hacia sus dependientes, puede delegar autoridad, más no responsabilidad. Consiste en integrar las actividades de departamentos independientes para perseguir las metas de la organización con eficacia. El grado de coordinación dependerá de la naturaleza de las tareas realizadas y del grado de interdependencia que existe entre las personas de las diversas unidades. Dentro del nivel operativo se encuentran:

- Coordinador de Proyectos Eléctricos
- Coordinador de Obras Civiles
- Coordinador de Telecomunicaciones

Nuestro estudio se basa en el proceso de instalación de fibra óptica en zonas urbanas y el departamento en cargado es el Departamento Técnico. Este departamento tiene a su vez un coordinador por cada área. Las funciones del departamento técnico son las siguientes:

- Organizar y Coordinar las actividades de las unidades dependientes, para obtener los resultados esperados.

- Definir las tareas del personal a su cargo, para facilitar el cumplimiento y control de los objetivos y funciones del área.

- Determinar la dotación de personal capacitado necesario, para satisfacer los requerimientos, conforme al volumen de trabajo programado.

- Desempeñar con las funciones asignadas por su inmediato superior.

- Asignar responsabilidades a las unidades subordinadas y delegar convenientemente la autoridad para el buen cumplimiento de la funciones.

- Cumplir y hacer cumplir los reglamentos, procedimientos, funciones y normas de la Empresa.

- Controlar el uso racional de los equipos y manejar los inventarios de los materiales existentes y de los adquiridos para cada proyecto.

- Controlar y supervisar las tareas asignadas al personal y evaluar los resultados.

- Rendir informes que le correspondan en relación con el cumplimiento de sus funciones y el desempeño de su dependencia a la gerencia.

En el organigrama se puede observar de forma gráfica la estructura organizacional de la empresa Tecfenix Cía. Ltda. en la Figura 33.

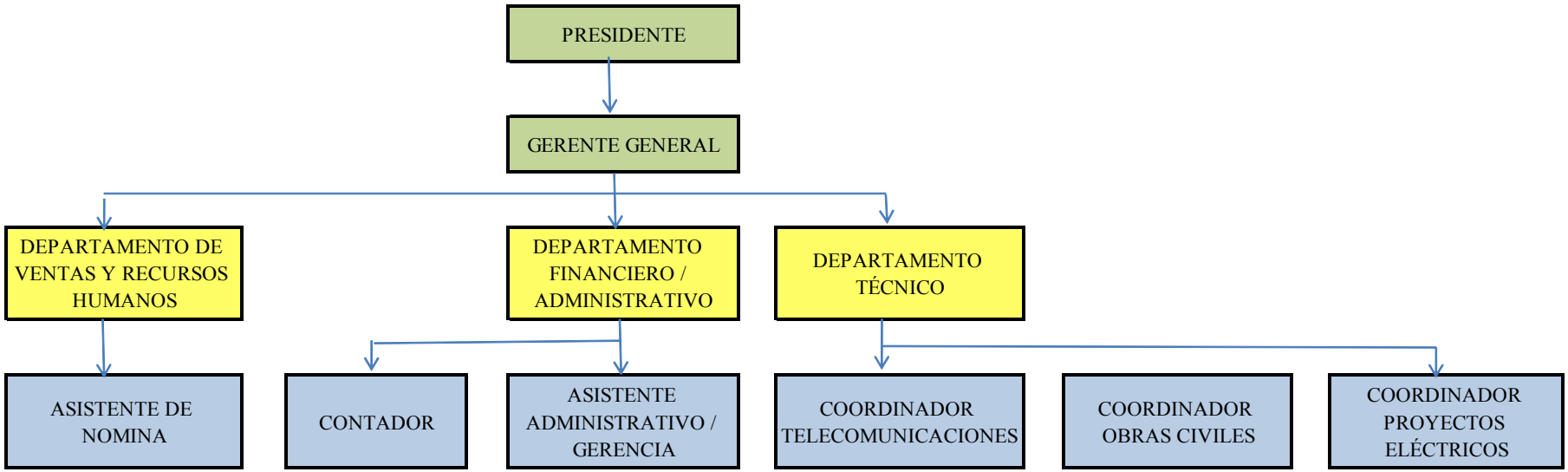


Figura 33: Estructura organizacional
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

2.3.4 Mapa de procesos

La empresa Tecfenix Cía. Ltda. no cuenta con un mapa de procesos.

2.3.5 Recursos humanos

Tecfenix Cía. Ltda. cuenta con personal altamente calificado para realizar las funciones dentro de su área, formado por profesionales de las principales Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador. La Empresa cuenta con profesionales de diferentes áreas: administración, telecomunicaciones, sistemas, eléctricos y obras civiles.

En la empresa se tiene un clima laboral seguro y acogedor ya que se fomenta el compañerismo, motivación personal y confianza en la gente. Por otra parte en todos los proyectos el trabajo es en equipo, con el apoyo de todas las áreas que conforman la empresa.

El departamento de recursos humanos selecciona el personal técnico que va a intervenir en los proyectos de acuerdo a sus destrezas, experiencia y perfil académico. La capacitación del personal se lo hace por lo menos una vez al año o si se adquiere equipos nuevos de última tecnología.

2.3.6 Recursos financieros

Tecfenix Cía. Ltda. es una empresa de Telecomunicaciones que brinda sus servicios a empresas públicas y privadas. El financiamiento de sus proyectos lo realiza con capital de los accionistas o de los bancos, con los cuales tiene convenios de pago. El departamento contable se encarga de la parte financiera de todos los servicios que la empresa entrega a las empresas públicas y privadas.

Cuando los proyectos son considerablemente grandes el financiamiento lo realiza a través de inversionistas para no tener problemas en el transcurso de la ejecución de los proyectos.

2.3.7 Gestión de procesos

La empresa cuenta con manuales de procesos en donde se detallan los procedimientos que se deben seguir. Cuando se evidencia que un proceso necesita modificación se le comunique a todo el personal de la empresa y se les entrega el nuevo manual de proceso modificado.

En la empresa la metodología de trabajo está basada en los procesos, y estos dependen del proyecto que se vaya a ejecutarse. Los procesos son modificados según las necesidades del proyecto y van orientados para obtener una mayor eficiencia y productividad en el proyecto.

Los procesos del proyecto, normas de seguridad industrial, ambiental y humana son entregados a todo el personal que será parte del proyecto, una vez que estos hayan sido revisados y aprobados en las diferentes áreas de la empresa. Los procesos contendrán todos los pasos que se deben seguir cuando se ejecuta un proyecto específico, para tener mayor eficiencia en todo el desarrollo del proyecto.

2.4 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

2.4.1 Direccionamiento estratégico

Tecfenix Cía. Ltda. es una empresa nacional, relativamente nueva en el sector de las Telecomunicaciones, que ha ido creciendo en estos últimos años especialmente en nuevas tecnologías que la empresa ofrece a la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP.

a. Misión

Garantizar el buen funcionamiento de los sistemas de telecomunicaciones, instalados por nuestra empresa; permitiendo ir a la par con los avances tecnológicos a nivel mundial y de esta manera solventar las necesidades de la sociedad en el campo tecnológico, proporcionando a nuestros clientes servicios y productos de calidad.

b. Visión

Tecfenix Cía. Ltda. está encaminada a ser una empresa que se desarrolle de forma confiable, segura, flexible y rentable; construyendo el cambio en el área de las telecomunicaciones en el Ecuador, con la audacia y calidad humana de nuestra gente, con una gestión que se anticipe y adapte al cambio, aprenda de la experiencia e innove permanentemente, para cumplir y sobrepasar con los requisitos planteados por nuestros clientes.

2.4.2 Objetivos

- Ampliar nuestra cartera de clientes, mediante la calificación como una empresa proveedora de servicios en el área de telecomunicaciones, a finales del año 2015 con las siguientes empresas: *SIEMENS, ERICSSON, ALCATEL y NOKIA*.

- Cumplir con el plazo y condiciones acordadas con nuestros clientes, en la realización de trabajos pactados por las dos partes.

- Incrementar nuestro segmento de mercado obteniendo la distribución y servicio de la marca *ORIÓN* (Equipos pasivos de fibra óptica), para el año 2016.

- Incrementar nuestra liquidez para finales del 2015.

- Aumentar constantemente la calidad de nuestro servicios y ser una empresa reconocida en el país.

2.4.3 Valores

a. Honestidad. Actuar con la debida transparencia entendiendo que los intereses colectivos deben prevalecer al interés particular para alcanzar los objetivos.

b. Convivencia. Mantener la disposición al diálogo en la interacción cotidiana como punto de partida de la solución de conflictos.

c. **Respeto.** Comprender y aceptar las condiciones inherentes a las personas, como seres humanos con deberes y derechos, en un constante proceso de mejora espiritual y material.

d. **Tolerancia.** Valorar a los demás por lo que son y aceptar con respeto lo distinto, lo diferente y lo que no es igual a nosotros.

e. **Solidaridad.** Actuar siempre con la disposición a ayudar a los compañeros cuando necesiten de apoyo, regidos por la cooperación para lograr los objetivos propuestos por la empresa.

f. **Justicia.** Brindar a cada ser humano lo que le corresponde de conformidad con sus méritos y los derechos que le asisten.

g. **Pertenencia.** Realizar el proyecto de vida compatible con el proyecto laboral, manteniendo el deseo y la motivación de aportar al desarrollo institucional mediante nuestra capacidad intelectual y física.

h. **Puntualidad.** Cumplir con las responsabilidades y obligaciones en el tiempo acordado, valorando y respetando el tiempo de los demás.

i. **Responsabilidad.** Asumir las consecuencias de lo que se hace o se deja de hacer en la empresa y su entorno. Tomar acciones cuando sea necesario y obrar de manera que se contribuya al logro de los objetivos de la empresa.

j. **Laboriosidad.** Emplear el trabajo como una poderosa fuerza transformadora, para así alcanzar los objetivos de la empresa y hacer que ella logre los más altos niveles de productividad y desarrollo.

2.4.4 Principios

a. **Ética profesional.** Proceder con honestidad, honradez, transparencia en lo profesional y personal, son comportamientos en las acciones diarias que nos permite obtener credibilidad y confianza por parte de los clientes.

b. Calidad. Buscar siempre ofrecer un servicio o producto de calidad ya que la calidad es un factor determinante en la decisión de compra del mismo. Un servicio de mala calidad provoca que la empresa se estanque por lo tanto es necesario mejorar siempre las especificaciones de los servicios.

c. Mejora continua. Mejorar constantemente en todos los procesos de la empresa, ofreciendo mejoramiento continuo de los servicios haciéndolos mas rápidos y mejores.

d. Servicio. El cliente es siempre lo más importante y el objetivo es conseguir en todo momento el 100% de su satisfacción para garantizar su fidelidad. La rapidez en el servicio, el trato amable y personal y la constante adaptación a los gustos del cliente son los medios para conseguirlo. Por lo tanto nos centramos en los procesos y en la forma en que estos interactúan con ellos.

e. Compromiso con el cliente. Satisfacer y sobrepasar las necesidades de los clientes. Cuando los clientes reciben más de lo que piensan sienten una satisfacción adicional.

f. Crecimiento. Contribuimos al logro de resultados, garantizando el crecimiento y la rentabilidad de la organización.

g. Capacitación. Reconocemos el aprendizaje como camino para el logro de los objetivos organizacionales.

h. Trabajo en equipo. Será la base para alcanzar las metas de la empresa sumando esfuerzos individuales, esta actitud prevalecerá sobre los intereses personales sin que esto signifique limitar la creatividad personal. Los resultados de un trabajo en equipo son superiores a los esfuerzos individuales.

2.5 ANÁLISIS FODA DE LA EMPRESA TECFENIX CÍA. LTDA.

Para construir una estrategia de mejora se debe analizar la misión y la visión, la situación interna de la empresa con el propósito de determinar sus mayores fortalezas y debilidades. Es decir las situaciones internas favorecen o impiden, facilitan o dificultan la realización de

la misión y visión de la empresa. Se incluyen formas de organización y dirección, cultura organizacional, desempeño de los procesos, tecnologías, competencias, recursos, etc. (Gutiérrez, 2010)

También es importante la evaluación del entorno para determinar las posibles amenazas y oportunidades. Se analizan los escenarios previsibles externos que, por sus efectos inmediatos o futuros, favorecen o impiden, facilitan o dificultan el éxito de la organización. De esta manera, se revisa lo que acontece en el mundo y en el país, que puede ser relevante para la empresa como: situación económica, política y social, las tendencias mundiales, la legislación, etc. También se consideran los aspectos más cercanos a la empresa, como la situación y tendencia de la rama industrial, los mercados y la competencia. (Gutiérrez, 2010).

La Matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas), es una herramienta que nos permite realizar un diagnostico para conocer la situación actual de la empresa, es decir las oportunidades que ofrece el entorno en razón de las fortalezas de la empresa y las amenazas y riesgos que existen en el mercado como consecuencia de la debilidades de la empresa. La matriz FODA está constituida por cuatro cuadrantes separados con un eje de coordenadas, el análisis de la matriz se lo hace en forma individual cada cuadrante, es decir esta matriz nos muestra o nos permite detectar las fortalezas internas de la empresa, las oportunidades del mercado, las debilidades de la empresa y amenazas del entorno.

2.5.1 Análisis interno de la empresa

a. Fortalezas

Las fortalezas describen los recursos y las destrezas que ha adquirido la empresa, es decir las características que la diferencia de la competencia. A mayor capacidad o fortalezas de una organización, existen mayores oportunidades para realizar exitosamente sus fines. Las fortalezas representan los principales puntos a favor de una empresa y se enmarcan dentro de los siguientes aspectos: potencial humano, capacidad de procesos, productos y servicios y recursos financieros.

En la Tabla 9 se puede observar las fortalezas de la empresa.

Tabla 9:

Fortalezas

FORTALEZAS
1. Iniciativa de nuevos proyectos
2. Clima laboral seguro y acogedor ya que se fomenta el compañerismo, motivación personal y confianza en la gente
3. Ejecución de proyectos con tecnología de punta
4. Terminar los proyectos a tiempo y con calidad
5. Iniciativas de nuevos proyectos con el análisis de recursos requeridos
6. La gama de servicios ofrecidos por la empresa es alta
7. Personal técnico calificado con alto grado de lealtad y compromiso
8. Funciones y actividades del personal bien definidas
9. Vistas a ferias nacionales e internacionales para poder introducir nuevos productos
10. Equipos y maquinaria modernos y calibrados, infraestructura adecuada

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

b. Debilidades

Las debilidades son factores o características en los cuales la empresa mantiene una posición desfavorable respecto a la competencia. A mayores puntos vulnerables o debilidades de una organización, mayores son los peligros y amenazas que impiden la realización de la visión y la misión de la empresa. Las debilidades se enmarcan dentro de los siguientes aspectos: potencial humano, capacidad de procesos, productos y servicios y recursos financieros.

En la Tabla 10 se puede observar las debilidades de la empresa.

Tabla 10:

Debilidades

DEBILIDADES
1. Poca apertura a nuevos proveedores de materiales
2. Falta de trabajo en equipo en la ejecución de los proyectos
3. Falta de seguimiento a los clientes
4. Falta de puntualidad y planificación ineficiente de los proyectos a ejecutarse
5. No hay una buena administración financiera
6. La planificación de compra y control de materiales no tiene una estructura definida
7. Sistemas de comunicación y seguimiento de los proyectos en ejecución no es el adecuado
8. Falta de capacitación del personal técnico de la empresa especialmente en nuevas tecnologías
9. El aporte con la seguridad ambiental es mínima
10. No sigue una metodología formalizada que permita ordenamiento y seguimiento de la metodología de trabajo de los proyectos. No hay un proceso de instalación de fibra óptica

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

2.5.2 Análisis externo de la empresa

a. Oportunidades

Las oportunidades describen los posibles mercados o negocios que se espera que ocurran o pueden inducirse a que ocurran en el mundo exterior, que podrían tener un impacto positivo en el futuro de la empresa. Las oportunidades se enmarcan dentro de los siguientes aspectos: mercados, clientes, industria, competencia, tecnología.

b. Amenazas

Las amenazas son factores o circunstancias que pueden ocurrir en el mundo exterior que pueden tener cierto impacto negativo en el futuro de la empresa. Las amenazas se enmarcan dentro de los siguientes aspectos: mercados, clientes, industria, competencia, tecnología.

Por otra parte muchas amenazas si son reconocidas a tiempo y con un enfoque creativo pueden minimizarse o llegar a convertirse en oportunidad.

2.5.3 Análisis externo – macroentorno

Mediante el análisis de la información del macroentorno considerando los factores: económicos, socio - culturales, tecnológicos, político – legales; se debe considerar las siguientes oportunidades y amenazas. El detalle de la información del macroentorno se encuentra en el Anexo 1.

a. Oportunidades

En la Tabla 11 se puede observar las oportunidades (macroentorno) de la empresa.

Tabla 11:

Oportunidades macroentorno

OPORTUNIDADES (MACROENTORNO)
1. Expansión de mercado con tecnología de fibra óptica (GPON FTTX) a nivel nacional
a. Acceso a nuevas tecnologías de redes de fibra óptica que la Corporación Nacional de Telecomunicaciones está introduciendo en el país.
b. Desarrollar un manejo ambiental responsable

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

b. Amenazas

En la Tabla 12 se puede observar las amenazas (macroentorno) de la empresa.

Tabla 12:

Amenazas macroentorno

AMENAZAS (MACROENTORNO)
1. Crisis mundial, incremento precios de materiales
2. Medidas económicas inciertas

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

2.5.4 Análisis externo – microentorno

Mediante el análisis de la información del microentorno y considerando los factores críticos como: Competencia, propuesta de valor, portafolio de clientes, proveedores y factores de éxito; se debe considerar las siguientes oportunidades y amenazas. El detalle de la información del macroentorno se encuentra en el Anexo 2.

a. Oportunidades

En la Tabla 13 se puede observar las oportunidades (microentorno) de la empresa.

Tabla 13:

Oportunidades Microentorno

OPORTUNIDADES (MICROENTORNO)
1. Apertura a nuevos servicios, fácil migración y adaptación a nuevos servicios utilizando nueva tecnología
2. Ventajas del servicio con respecto a los competidores
3. Satisfacción de los clientes con los servicios que ofrece la empresa
4. Nuevos acuerdos con proveedores para reducir los costos de los materiales
5. Estrategias innovadoras para la planificación de los proyectos
6. Capacitación del personal en equipos de medición y pruebas para tecnologías nuevas que están ingresando al país.

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

b. Amenazas

En la Tabla 14 se puede observar las amenazas (microentorno) de la empresa.

Tabla 14:

Amenazas Microentorno

AMENAZAS (MICROENTORNO)
1. Crecimiento de competidores en el mercado nacional y competencia por el mismo servicio
2. Una base de clientes muy reducida o reducción de clientes importantes
3. Escasez en el suministro de material por parte de los proveedores
4. Dependencia de ciertos proveedores
5. Ingreso de empresas extranjeras especialmente chinas
6. Rentabilidad relativamente baja
7. Mercado de servicios de planta externa de cobre en declive

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

2.5.5 Matriz FODA de la empresa

En la Tabla 15 se observa la matriz FODA de la empresa. Para más detalle se puede observar los Anexos 3 la matriz de fortalezas y debilidades y en el Anexo 4 la matriz de impacto externa o de oportunidades y amenazas.

Tabla 15:

Matriz FODA

ANÁLISIS INTERNO	
FORTALEZAS	**DEBILIDADES**
1. Iniciativa de nuevos proyectos 2. Clima laboral seguro y acogedor ya que se fomenta el compañerismo, motivación personal y confianza en la gente 3. Ejecución de proyectos con tecnología de punta 4. Terminar los proyectos a tiempo y con calidad 5. Iniciativas de nuevos proyectos con el análisis de recursos requeridos 6. La gama de servicios ofrecidos por la empresa es alta 7. Personal técnico calificado con alto grado de lealtad y compromiso 8. Funciones y actividades del personal bien definidas 9. Vistas a ferias nacionales e internacionales para poder introducir nuevos productos 10. Equipos y maquinaria modernos y calibrados, infraestructura adecuada	1. Poca apertura a nuevos proveedores de materiales 2. Falta de trabajo en equipo en la ejecución de los proyectos 3. Falta de seguimiento a los clientes 4. Falta de puntualidad y planificación ineficiente de los proyectos a ejecutarse 5. No hay una buena administración financiera 6. La planificación de compra y control de materiales no tiene una estructura definida 7. Sistemas de comunicación y seguimiento de los proyectos en ejecución no es el adecuado 8. Falta de capacitación del personal técnico de la empresa especialmente en nuevas tecnologías 9. El aporte con la seguridad ambiental es mínima 10. No sigue una metodología formalizada que permita ordenamiento y seguimiento de la metodología de trabajo de los proyectos. No hay un proceso de instalación de fibra óptica.
ANÁLISIS EXTERNO	
OPORTUNIDADES	**AMENAZAS**
1. Apertura a nuevos servicios, fácil migración y adaptación a nuevos servicios utilizando nueva tecnología 2. Ventajas del servicio con respecto a los competidores 3. Satisfacción de los clientes con los servicios que ofrece la empresa 4. Nuevos acuerdos con proveedores para reducir los costos de los materiales 5. Estrategias innovadoras para la planificación de los proyectos 6. Capacitación del personal en equipos de medición y pruebas para tecnologías nuevas que están ingresando al país. 7. Expansión de mercado con tecnología de fibra óptica (*GPON FTTX*) a nivel nacional 8. Acceso a nuevas tecnologías de redes de fibra óptica que la Corporación Nacional de Telecomunicaciones está introduciendo en el país. 9. Desarrollar un manejo ambiental responsable	1. Crecimiento de competidores en el mercado nacional y competencia por el mismo servicio 2. Una base de clientes muy reducida o reducción de clientes importantes 3. Escasez en el suministro de material por parte de los proveedores 4. Dependencia de ciertos proveedores 5. Ingreso de empresas extranjeras especialmente chinas 6. Rentabilidad relativamente baja 7. Mercado de servicios de planta externa de cobre en declive 8. Crisis mundial, incremento precios de materiales 9. Medidas económicas inciertas

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

2.5.6 Estrategias a partir del análisis FODA

Los lineamientos estratégicos son los objetivos que persiguen cualquier empresa u organización. La combinación de fortalezas, amenazas, oportunidades y debilidades nos permite formular lineamientos estratégicos. La matriz de estrategias se puede observar en el Anexo 5.

Para priorizar los lineamientos, una de las metodologías sería las opiniones de cada departamento dada su experiencia, con base a la importancia para la empresa.

En la Tabla 16 se presenta la relación entre fortalezas y oportunidades obteniéndose los lineamientos principales de la empresa. En el Anexo 6 se describe la relación FO.

Tabla 16:

Estrategias FO.

ESTRATEGIAS FO
1. Adquirir maquinaria y equipos modernos según los requerimientos, por cambio o innovación tecnológica, considerando emprender proyectos en nuevas tecnologías que está ingresando al país. El personal técnico debe ser calificado y capacitado en nuevas tecnologías, lo cual nos da una ventaja competitiva y de esta manera expandirnos a nivel nacional. Teniendo en cuenta un manejo ambiental responsable.
2. La variedad de servicios que ofrece la empresa y visita a ferias nacionales como internacionales es importante ya que de esta manera se puede ver productos de última tecnología que se puedan ingresar en el mercado nacional para los proyectos. De esta manera nos da la posibilidad de expansión en el mercado y un crecimiento económico de la empresa.

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Tabla 17 se presenta la relación entre fortalezas y amenazas obteniéndose los lineamientos principales de la empresa. En el Anexo 7 se describe la relación FA.

Tabla 17:

Estrategias FA.

ESTRATEGIAS FA
3. Fortalecer la selección de personal técnico calificado y desarrollar un buen clima laboral, compañerismo y confianza entre el personal de la empresa, que nos permita desarrollar una reingeniería de procesos enfocada a los servicios.
4. Establecer nuevas metodologías de trabajo, cronogramas que nos permitan terminar los proyectos dentro del tiempo establecido por el cliente.

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Tabla 18 se presenta la relación entre debilidades y oportunidades obteniéndose los lineamientos principales de la empresa. En el Anexo 8 se describe la relación DO.

Tabla 18:

Estrategias DO.

ESTRATEGIAS DO
1. Mejorar la comunicación entre el personal de oficina y campo cuando se esté ejecutando un proyecto, obteniendo un seguimiento efectivo del proyecto durante todo el proceso de instalación de fibra óptica. Esto nos permitirá terminar el proyecto a tipo y nos brindara una oportunidad de crecimiento a nivel nacional.
2. Establecer un proceso para la instalación de fibra óptica, lo que nos permitirá un ordenamiento, mejorando la calidad del servicio con lo cual tendríamos algunas ventajas frente a la competencia. Esto nos permitirá un crecimiento a nivel de empresa.

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Tabla 19 se presenta la relación entre debilidades y amenazas obteniéndose los lineamientos principales de la empresa. En el Anexo 9 se describe la relación DA.

Tabla 19:

Estrategias DA.

ESTRATEGIAS DA
1. Mejorar la planificación de los proyectos, en cuanto a materiales, equipos, logística etc. Seguir un proceso establecido para el proyecto y de esta manera poder cumplir con las metas y objetivos propuestos al inicio de cada proyecto.
2. Establecer acciones necesarias para que la comunicación de los objetivos y metas trazadas para cada proyecto sean más eficientes y de esta manera los servicios ofrecidos mantengan la calidad que la empresa ofrece.

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

2.6 ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS DE LA EMPRESA

La empresa Tecfenix Cía. Ltda. se dedica a brindar servicios de telecomunicaciones a clientes corporativos y a la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP. En estos dos últimos años la Corporación Nacional de Telecomunicaciones empezó con la instalación de fibra óptica con tecnología de punta en lo que se refiere a redes de fibra óptica GPON, por lo tanto la empresa Tecfenix Cía. Ltda. ha tenido muchos problemas en la instalación de fibra óptica especialmente en:

- La baja productividad en la instalación de fibra óptica.
- Probabilidad de caer en multas por incumplimiento del contrato.
- Costos operativos por la mala administración de los proyectos.
- Retraso en la entrega de las órdenes de trabajo (instalación de fibra óptica) a los clientes.

Por lo tanto el grupo humano de la empresa Tecfenix Cía. Ltda. se ha planteado en cumplir los siguientes objetivos:

Objetivo 1. Aumentar la productividad en los proyectos de fibra óptica.
Objetivo 2. Aumentar la eficacia en la instalación de fibra óptica en el sector urbano.
Objetivo 3. Disminuir los tiempos de entrega de los proyectos de la empresa.
Objetivo 4. Aumentar la eficiencia en el proceso de trabajo para la instalación de fibra óptica de la empresa.
Objetivo 5. Aumentar la utilidad en los proyectos en la empresa.

Para definir el problema se va a utilizar los diagramas de control para ver si el proceso de instalación de fibra óptica en las zonas urbanas es estable y capaz, y en base a los resultados se tomara una decisión.

2.7 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y CAPACIDAD DEL PROCESO

Para el análisis de la estabilidad y capacidad en el proceso de instalación de fibra óptica tomaremos como punto de partida el mes de febrero de 2015.

En función de la estabilidad y capacidad del proceso se podrá adoptar la estrategia de mejora más adecuada para el proceso. A partir de esto, se observa la distribución de los datos respecto a especificaciones y, si hay problemas de capacidad y estabilidad, se debe identificar si se debe a conflictos de centrado o a exceso de variación.

Los límites de control está determinado por los requerimientos del cliente en este caso tenemos el límite de control inferior es 625 metros de fibra óptica con 6 personas y 8 horas laborables tenemos 13,02 m / h-h. El límite de control superior es calculado por medio de fórmulas tomando en cuenta un 3 sigma.

Datos:

σ = 0,372
B = 1,95
LCI = 13,02
$\bar{x}$ = 13,86
B = LCSN – LCIN
LCSN = $\bar{x}$ + 3σ
LCIN = $\bar{x}$ - 3σ
LCSN = 13,86 + 3*0,372 = 14,97

Con los datos históricos obtenidos se calcula los índices de capacidad de Cp y Cpk.

$$Cp = \frac{B}{6 * \sigma}$$

$$Cpk = \min\left(\underbrace{\frac{LCS - \bar{x}}{3 * \sigma}}_{Cpks}, \underbrace{\frac{\bar{x} - LCI}{3 * \sigma}}_{Cpki}\right)$$

Donde:

Cp = 0,87
Cpks = 1,00
Cpki = 0,75
Cpk = 0,75

Como se puede observar el Cp y Cpk son menores a uno por lo tanto el proceso no es estable ni capaz.

2.7.1 Línea base de los indicadores

a. Aumento de la productividad en los proyectos de fibra óptica

Parta determinar la productividad en la instalación de fibra óptica se analizó la cantidad de fibra óptica instalada por hora- hombre en cada orden de trabajo. Como se puede observar tenemos una capacidad de proceso de 0,87 y una productividad de 13,86 m /h-h, es decir 665,28 m instalados por día de fibra óptica. En la Tabla 20 tenemos un resumen del cálculo de la productividad y en la Figura 34 tenemos el gráfico de control.

Tabla 20:

Productividad en la instalación de fibra óptica de febrero de 2015.

Productividad	
LCS	14,97
LCI	13,02
PA	14,97
B	1,95
MEDIA	13,86
STD	0,372
CP	0,87
CPKS	1,00
CPKI	0,75
M3DS (LCN)	14,97
M2DS (LCN)	14,60
M1DS (LCN)	14,23
M1DI (LCN)	13,49
M2DI (LCN)	13,11
M3DI (LCN)	12,74

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

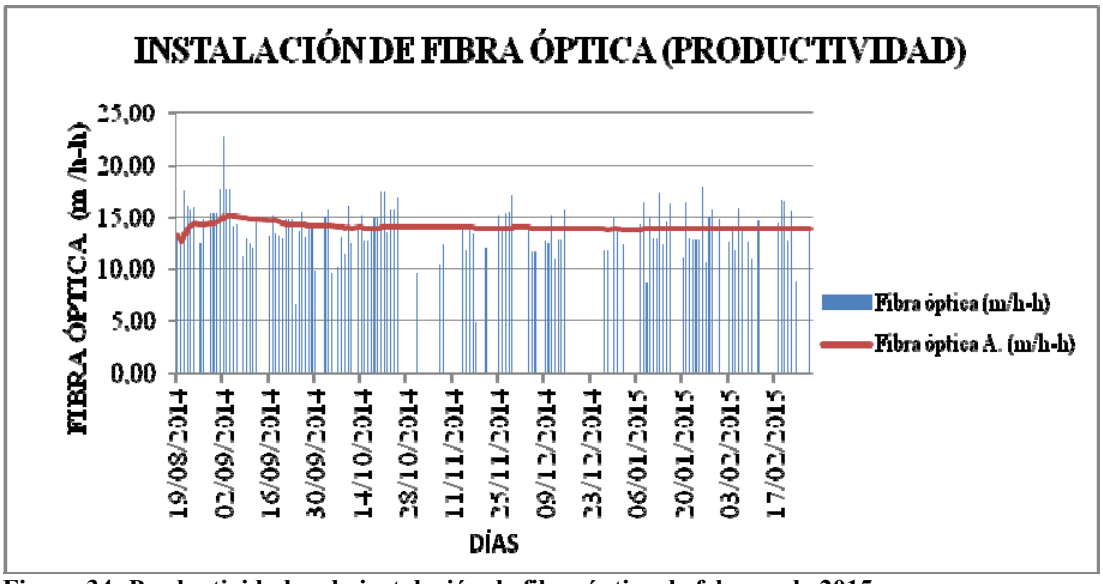


Figura 34: Productividad en la instalación de fibra óptica de febrero de 2015
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

b. Aumento de la eficacia en la instalación de fibra óptica en el sector urbano

Para determinar la eficacia se analizó la cantidad de fibra instalada por orden de trabajo y la cantidad de fibra óptica planificada. Como se puede observar en la Tabla 21 tenemos un CP de 1,04 a febrero del 2015. En la Figura 35 tenemos el gráfico de control de la eficiencia de fibra óptica.

Tabla 21:

Eficacia en la instalación de fibra óptica febrero de 2015.

Eficacia Fibra Óptica	
LCS	1,05
LCI	0,95
PA	1,00
B	0,10
MEDIA	0,973
STD	0,016
CP	1,04
CPKS	1,60
CPKI	0,49
M3DS (LCN)	1,02
M2DS (LCN)	1,01
M1DS (LCN)	0,99
M1DI (LCN)	0,96
M2DI (LCN)	0,94
M3DI (LCN)	0,93

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

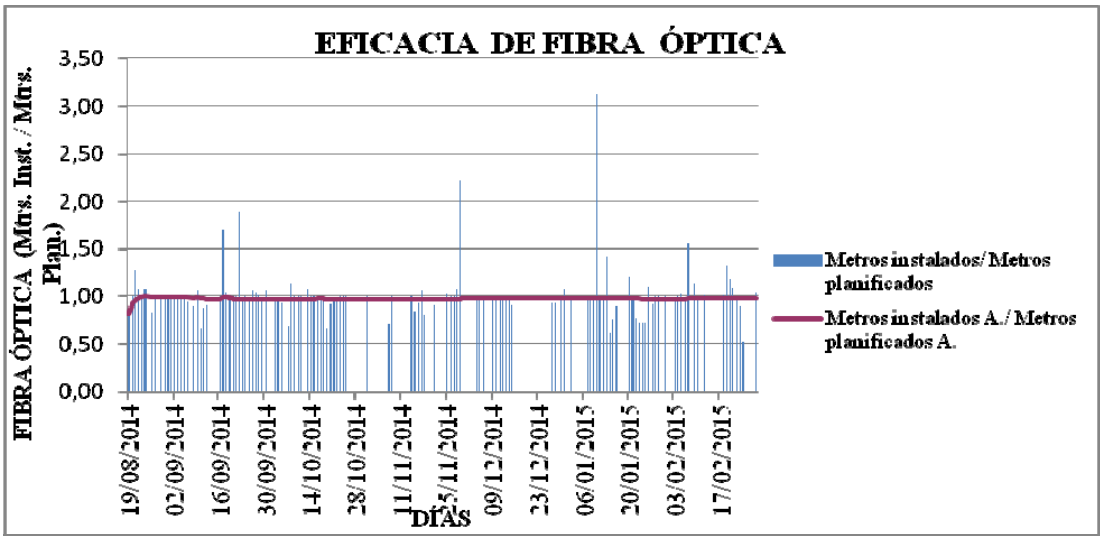


Figura 35: Eficacia en la instalación de fibra óptica febrero de 2015.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

c. Disminución de los tiempos de entrega de los proyectos de la empresa

Para determinar la eficiencia de entrega de los proyectos de Tecfenix Cía. Ltda., se analizó los tiempos que el departamento técnico utiliza para la ejecución y entrega de las ordenes de trabajo, a la Corporación Nacional de Telecomunicaciones. Como podemos observar en la Tabla 22 tenemos una capacidad de proceso (CP) de 0,96 a febrero de 2015 y en la Figura 36 tenemos el gráfico de control.

Tabla 22:

Eficiencia de tiempos febrero de 2015.

Eficiencia Tiempos	
LCS	1,05
LCI	0,95
PA	1,00
B	0,10
MEDIA	1,037
STD	0,0174
CP	0,96
CPKS	0,25
CPKI	1,67
M3DS (LCN)	1,09
M2DS (LCN)	1,07
M1DS (LCN)	1,05
M1DI (LCN)	1,02
M2DI (LCN)	1,00
M3DI (LCN)	0,98

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

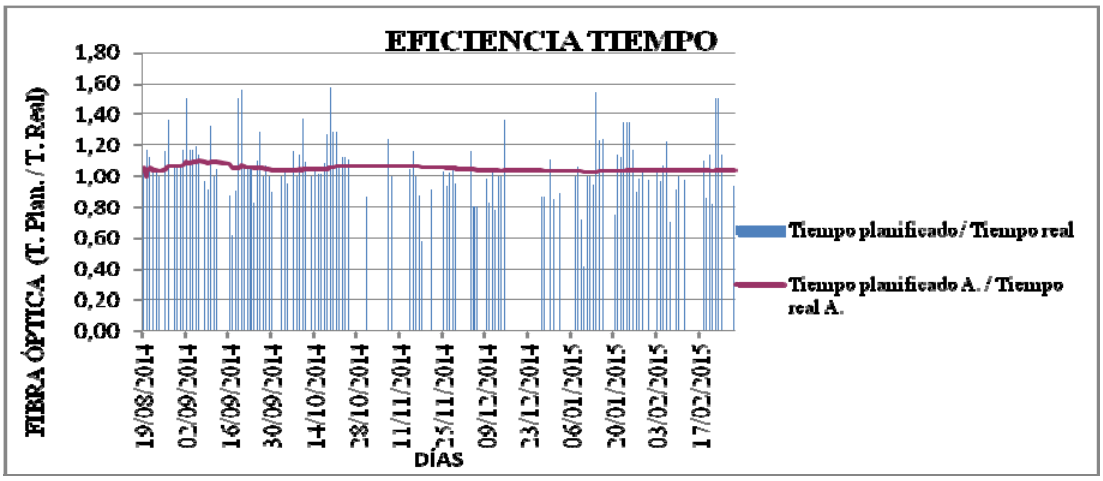


Figura 36: Eficiencia de tiempos febrero de 2015.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

d. Aumento de la eficiencia en el proceso de trabajo para la instalación de fibra óptica de la empresa

Para determinar el valor de la eficiencia de la empresa se analizaron los costos operativos y tiempos que el departamento técnico utiliza para ejecutar las órdenes de trabajo (Proyectos). En el análisis de costos se obtuvo un cp de 1.14, además se puede observar en la Tabla 23 que la media es de 1,03 a febrero de 2015, es un proceso asimétrico y no es capaz. En la Figura 37 tenemos el gráfico de control.

Tabla 23:

Eficiencia costos febrero de 2015.

Eficiencia Costos	
LCS	1,05
LCI	0,95
PA	1,00
B	0,10
MEDIA	1,03
STD	0,015
CP	1,14
CPKS	0,51
CPKI	1,77
M3DS (LCN)	1,07
M2DS (LCN)	1,06
M1DS (LCN)	1,04
M1DI (LCN)	1,01
M2DI (LCN)	1,00
M3DI (LCN)	0,98

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

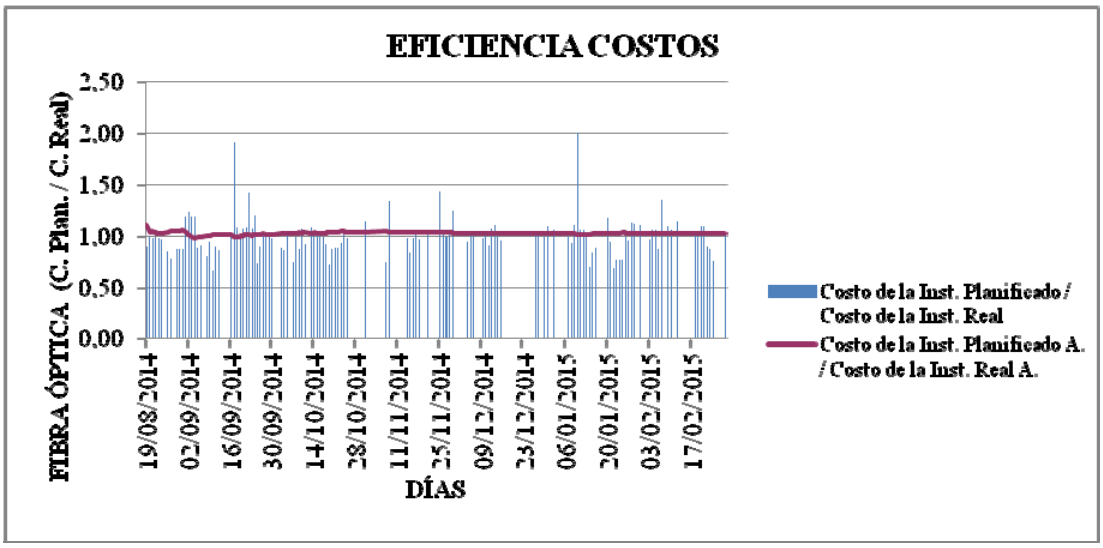


Figura 37: Eficiencia de costos febrero de 2015.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

e. Aumento de la utilidad en los proyectos de la empresa

Uno de los objetivos al mejorar el proceso de instalación de fibra óptica es que los proyectos sean más rentables es decir analizar la rentabilidad para determinar si este tipo de proyectos son rentables o que rentabilidad generan. Como se puede observar tenemos una utilidad de $ 94353,25 a febrero de 2015 con una rentabilidad de 39,48%.

Tabla 24:

Utilidad del proyecto a febrero 2015.

UTILIDAD PROYECTO	
ÍTEMS	**FEBRERO**
Ingresos planillas	$ 331.204,81
Material	$ 149.488,51
Mano de obra	$ 82.422,92
Indirectos	$ 4.940,13
Costo operativo	$ 236.851,56
Utilidad	$ 94.353,25
Total %	28,49%
Rentabilidad	39,84%

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

Para el análisis se ha tomado datos de contabilidad con corte al mes de febrero del 2015 como se puede observar en la Tabla 24. Se debe indicar que la utilidad esta sacada en base únicamente a los costos operativos, sin tomar en cuenta los costos administrativos, pólizas y garantías. Por otra parte se ha tomado como base un solo proyecto que se está ejecutando en la ciudad de Quito, donde se está instalando fibra óptica a clientes corporativos.

2.7.2 Búsqueda de las posibles causas

Se va a utilizar una herramienta como es la técnica de lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa, para así considerar los diferentes puntos de vista y no descartar ninguna posible causa.

Utilizando una herramienta como es la técnica de lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa, para así considerar los diferentes puntos de vista y no descartar ninguna posible causa, tenemos las posibles causas por lo que tenemos desperdicio de tiempo en la instalación de fibra óptica en zonas urbanas.

- Material:
  - Calidad de los materiales
  - Calidad del cable de fibra óptica
  - Calidad de los ODFs y mangas de fibra óptica
  - Calidad de otros accesorios para la red de fibra óptica
  - Proveedores
  - Disponibilidad del material
  - Tipos o marcas del material

- Personal:
  - Falta de capacitación del personal
  - Falta de conocimiento del personal del trabajo que realizan
  - Falta de habilidad del personal para el trabajo que realizan
  - Falta de incentivos por metas alcanzadas.
  - Falta de motivación del personal
  - Falta de trabajo en equipo del personal

- Equipo y maquinaria:
  - Disponibilidad de equipos de medición y fusión
  - Maquinaria de tendido de fibra óptica defectuosa
  - Condiciones de operación
  - Equipos medición y fusión calibrados
  - Equipos medición y fusión defectuosos

- Método:
  - Los procedimientos de trabajo
  - No están bien definidos
  - Planificación de los proyectos
  - El procedimiento de instalación de fibra óptica
  - Seguimiento de los proyectos deficiente

- Medio ambiente:
  - Clima
  - Altitud de la superficie sobre el nivel del mar

2.7.3 Investigación de la causa o el factor más importante

Para analizar cuáles factores o causas consideradas anteriormente son las más importantes, primero debemos sintetizar la información relevante y representar en el diagrama de Ishikawa como se muestra en la Figura 38, a partir del cual y por consenso se decidió cuáles son las causas más importantes.

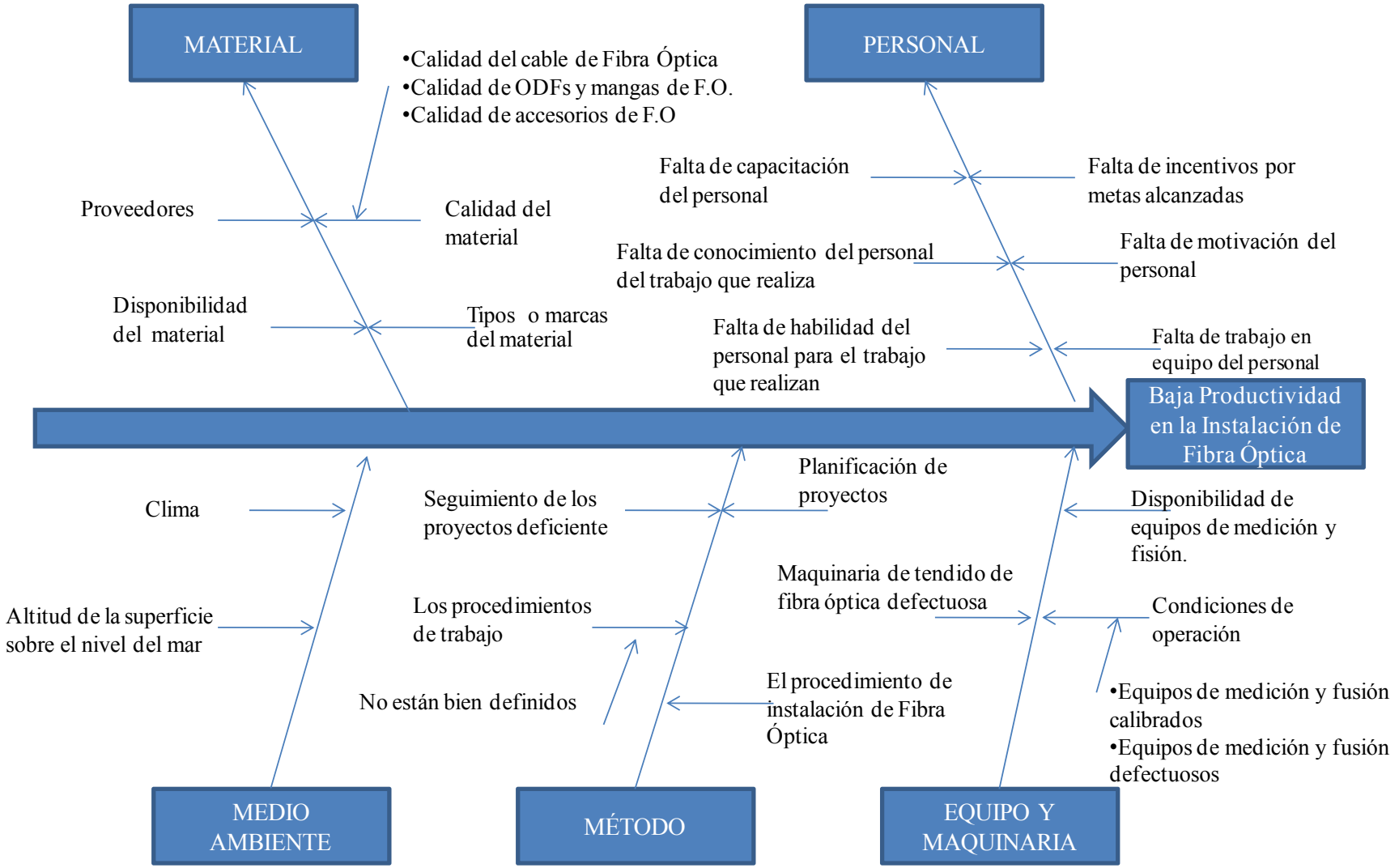


Figura 38: Diagrama de Ishikawa.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

Los problemas más relevantes encontrados en el paso anterior se detallan a continuación.

- Material:
  - Disponibilidad del material

- Personal:
  - Falta de capacitación del personal
  - Falta de incentivos por metas alcanzadas.
  - Falta de trabajo en equipo del personal

- Equipos de fibra óptica:
  - Disponibilidad de equipos de medición y fusión

- Método:
  - El procedimiento de instalación de fibra óptica
  - Planificación de los proyectos

- Medio ambiente:
  - Clima

3 METODOLOGÍA

3.1 PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL

En este capítulo se analizara la metodología que se utilizará para mejorar la eficiencia, eficacia, rentabilidad y productividad en los procesos de instalación de fibra óptica en las zonas urbanas para los proyectos que ejecuta la empresa Tecfenix Cía. Ltda.

Para el mejoramiento de la instalación de fibra óptica en zonas urbanas en la empresa Tecfenix Cía. Ltda. se va utilizar el Ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) que es una metodología para solucionar problemas**.**

Los resultados de la implementación del Ciclo de Deming permitirán a la empresa una mejora integral de la competitividad, de los servicios, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costes, optimizando la productividad, reduciendo los precios, incrementando la participación del mercado aumentando la rentabilidad de la empresa. Se lo va aplicar al ejecutar los proyectos de fibra óptica, es decir planificando, ejecutando, verificando los resultados y realizando correcciones necesarias a lo largo de todo el proyecto.

Las acciones planteadas se determinaron de acuerdo a las falencias que se pudo detectar en la empresa Tecfenix Cía. Ltda., buscando dar solución a dichas falencias y mejorar el funcionamiento de la empresa. Se debe considerar si se dispone de los recursos económicos para poner en marcha los planes.

El desarrollo de estos planes de acción se los podrá realizar si la empresa trabaja conjuntamente en equipo con todo el personal de la empresa en los diferentes departamentos, lo que nos llevará a alcanzar los objetivos estratégicos propuestos.

3.2 DISPOSICIÓN DEL MATERIAL

Se ha visto que en la empresa Tecfenix Cía. Ltda. para poder sacar materiales o equipos se demoran demasiado en los trámites internos, tiempo el cual no es recuperable para la empresa. Se debería encontrar una manera más óptima para la salida de los materiales de las bodegas respectivamente.

La empresa necesita un control en cuanto a materiales, por lo tanto el control se lo hará mediante hojas de control. Se debe indicar que anteriormente la empresa no contaba con hojas o guías de ingreso o egreso de material.

- La salida de material se lo controlará mediante guías de egreso e ingreso de material.

- La salida de material se lo realizara con anticipación mediante correo electrónico por lo menos 24 horas de anticipación, que será notificado a bodega y al administrador de proyecto.

a. Plan estratégico

Planificar e implementar controles en cuanto a materiales existentes, entradas y salidas de los mismos en la bodega de la empresa y en las bodegas de cada ciudad donde se ejecuta los proyectos. El plan estratégico más detallado se puede observar en el Tabla 25.

b. Objetivos estratégicos

1. Reducir pérdidas y desperdicios de materiales
2. Evitar paralizaciones por falta de materiales
3. Que los técnicos soliciten los materiales que necesitan con anticipación

Tabla 25:

Disposición del material.

PLAN ESTRATÉGICO																		
	Planificar e implementar controles en cuanto a materiales existentes, entradas y salidas de los mismos en la bodega de la empresa y en las bodegas de cada ciudad donde se ejecuta los proyectos.																	
Objetivos	1. Reducir pérdidas y desperdicios de materiales 2. Evitar paralizaciones por falta de materiales 3. Que los técnicos soliciten los materiales que necesitan con anticipación																	
Nº	Responsable	Presupuesto	Recursos	Medio de Verificación	Actividad	Cronograma												Observaciones
						Mes				Mes				Mes				
						Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem5	Sem6	Sem7	Sem8	Sem9	Sem10	Sem11	SemX	
1	Departamento Financiero Administrativo	$150	Proyector, pizarra, refrigerio	Firmas de asistencia	Capacitar al personal sobre el correcto manejo de entradas y salidas de los materiales dentro y fuera de la empresa.													Se lo puede hacer cualquier día de la semana.
2	Departamento Técnico	$100	Impresión hojas para inventario	Hojas de inventarios actualizadas	Inventariar todos los materiales existentes en la bodega de la empresa.													Se lo puede hacer en los 5 días de la semana.
3	Departamento Técnico	$10	Correo Electrónico	Impresión de correo electrónico	La salida de material se lo realizara con anticipación mediante correo electrónico por lo menos 24 horas de anticipación, que será notificado a bodega y al administrador de proyecto.													Tiempo de duración del proyecto.
4	Departamento Técnico	$30	Impresión hojas de verificación	Firmas de Responsabilidad de bodega	Las entradas y salidas de materiales se las realizará mediante hojas de verificación.													Tiempo de duración del proyecto
5	Departamento Técnico	$25	Impresos hojas de verificación	Hojas de Verificación	Revisión del material existente en bodegas al finalizar cada proyecto.													Final del proyecto.
6	Departamento Técnico	$25	Informe impreso	Informe escrito	Informe de ingresos y egresos de material a bodega el cual debe ser entregado al jefe de cada departamento													Mensualmente durante el proyecto.
	TOTAL	$340																

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

3.3 FALTA DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Como se ha podido observar la falta de capacitación del personal técnico ha generado muchos problemas en la instalación de fibra óptica debido a la mala utilización de los equipos de medición y pruebas que incluso han llegado a dañarse. El plan estratégico de capacitación contendrá:

- Hacer una capacitación en lo referente a equipos, formas de utilizarlo evitando posibles daños en el futuro y no interrumpir los trabajos de los proyectos. Las capacitaciones se lo está realizando desde septiembre del 2014 debido a los problemas que ha tenido la empresa, cada 4 o 6 meses con personal seleccionado. Los conocimientos adquiridos se ha compartido al resto de personal técnico y se lo ha estado haciendo cada 4 o 6 meses para reforzar sus conocimientos y falencias.

- Capacitación sobre redes de fibra óptica *GPON*. Por otra parte las capacitaciones de este tipo de tecnología se ha estado realizando con los diferentes proveedores de equipos / materiales y con la misma Corporación Nacional de Telecomunicaciones.

- Capacitación en lo que se refiere a seguridad industrial y utilización de equipos de protección que está relacionado con las nuevas tecnologías de fibra óptica *GPON*.

a. Plan estratégico

Evaluar a los empleados que forman parte de la empresa y de acuerdo a sus conocimientos implementar programas de capacitación dependiendo de las falencias de cada área especialmente en el área técnica de nuevas tecnologías. El plan estratégico más detallado se puede observar en el Tabla 26.

b. Objetivos estratégicos

1. Tener personal técnico capacitado en equipos de nueva tecnología de fibra óptica y seguridad industrial.
2. Tener personal técnico capacitado en redes de fibra óptica *GPON FTTX*.
3. Mejorar la calidad de los servicios de la empresa.

Tabla 26:

Capacitación del personal.

PLAN ESTRATÉGICO																		
	Evaluar a los empleados que forman parte de la empresa y de acuerdo a sus conocimientos implementar programas de capacitación dependiendo de las falencias de cada área especialmente en el área técnica de nuevas tecnologías.																	
Objetivos	1. Tener personal técnico capacitado en equipos de nueva tecnología de fibra óptica y seguridad industrial. 2. Tener personal técnico capacitado en redes de fibra óptica GPON. 3. Mejorar la calidad de los servicios de la empresa.																	
Nº	Responsable	Presupuesto	Recursos	Medio de Verificación	Actividad	Cronograma												Observaciones
						Mes				Mes				Mes				
						Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	SemX	
1	Departamento Financiero Administrativo	$10	Impresión de evaluación	Resultado de evaluación	Evaluación a cada una de las áreas													Evaluación sobre conocimientos de fibra óptica.
2	Departamento Financiero Administrativo	$10	Resultado de evaluación	Resultado de evaluación	Análisis de resultados y determinación de falencias de conocimientos que requieren ser reforzados con la capacitación.													Se lo puede hacer en cualquier día de la semana.
3	Departamento Técnico	$10	Impresión convocatoria	Firma de asistencia	Reunión con el departamento técnico para elaborar un plan de capacitación de seguridad industrial y nuevas tecnologías GPON.													Se lo puede hacer en cualquier día de la semana.
4	Departamento Técnico	$30	Impresiones de Planes	Informe de aprobación	Presentación, revisión y aprobación de los planes de capacitación en cada una de las áreas por el nivel ejecutivo.													Capacitación de tecnologías de fibra óptica GPON y S. Industrial
5	Departamento Financiero Administrativo	$xxx	Material didáctico del curso	Certificados	Entrega de impresos y capacitación del personal técnico seleccionado.													Se capacita fuera de la empresa a personal técnico seleccionado.
6	Departamento Financiero Administrativo	$100	Proyector, pizarra, refrigerio n	Firmas de Asistencia	Entrega de impresos y capacitación en cada una de las áreas. (Inducción)													Mediante inducción se capacita a todo el personal técnico de la empresa.
7	Departamento Financiero Administrativo	$10	Impresión de Evaluación	Resultados de Evaluación	Evaluación al personal sobre los conocimientos adquiridos en la capacitación													Conocimientos adquiridos
	TOTAL	$170																

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

3.4 FALTA DE INCENTIVOS POR METAS ALCANZADAS

Se ha visto que el personal que interviene en los proyectos no tiene un incentivo real para realizar su trabajo con mayor rapidez sin descuidar la calidad. Por lo tanto se ha visto la necesidad implementar métodos de incentivos alternativos por metas alcanzadas es decir cumplir con el proyecto en un menor tiempo que el establecido por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, acortar los cronogramas pero sin descuidar la calidad del trabajo a ejecutarse.

Se debe indicar por disposición de la empresa no se lo ha realizado inmediatamente sino a partir del mes junio debido a que no había un consenso con los directivos de la empresa por motivo de fondos económicos que se debían invertir y a la duda que si daría un buen resultado.

a. Plan estratégico

Proponer a los empleados que forman parte de la empresa un plan de incentivos por proyecto ejecutado y terminado en menor tiempo del establecido. El plan estratégico más detallado se puede observar en el Tabla 27.

b. Objetivos estratégicos

1. Tener personal técnico motivado para ejecutar con eficiencia los proyectos.
2. Mejorar la calidad de los servicios de la empresa.

Tabla 27:

Incentivos por metas alcanzadas.

PLAN ESTRATÉGICO																	
	Proponer a los empleados que forman parte de la empresa un plan de incentivos por proyecto ejecutado y terminado en menor tiempo del establecido.																
Objetivos	1. Tener personal técnico motivado para ejecutar con eficiencia los proyectos. 2. Mejorar la calidad de los servicios de la empresa.																
Nº	Responsable	Presupuesto	Recursos	Medio de Verificación	Actividad	Cronograma												Observaciones
						Mes				Mes				Mes				
						Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	SemX	
1	Ejecutivos	$20	Plan de incentivos impreso	Solicitud de aprobación	Presentación de un plan de incentivos para el personal de proyectos al nivel Ejecutivo.													Debe ser un plan por meta alcanzada
2	Ejecutivos	$10	Plan de incentivos impreso	Informe de aprobación	Aprobación de un plan de incentivos para el personal de proyectos al nivel Ejecutivo.													Debe ser un plan por meta alcanzada
3	Departamento Técnico	$30	Proyector, pizarra, refrigerio	Impreso de convocatoria	Convocatoria al personal que se va a involucrar con el proyecto a ejecutarse para la socialización del plan.													Se lo puede hacer en cualquier día de la semana
4	Departamento Financiero Administrativo	$50	Plan de incentivos impreso	Firma por recepción	Entrega de impresos del plan de de incentivos al personal involucrado en los proyectos.													Se lo puede hacer en cualquier día de la semana
5	Departamento Financiero Administrativo	$xxx	Presupuesto del proyecto	Informe de resultados	Ejecución del plan de incentivos por objetivo o proyecto terminado.													Depende del proyecto a ejecutarse.
6	Departamento Técnico	$20	Presupuesto del proyecto	Informe de resultados	Análisis de resultados del plan de incentivos por objetivo o proyecto terminado													Depende del proyecto a ejecutarse.
	TOTAL	$130																

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

3.5 FALTA DE TRABAJO EN EQUIPO DEL PERSONAL

El éxito de sacar un proyecto adelante depende de la comunicación y el compromiso que existe entre el grupo de personas a cargo del proyecto. Por lo tanto se ha visto la necesidad de realizar seminarios en la empresa, reforzar y capacitar a los supervisores sobre trabajo en equipo, de esta manera tener personal comprometido con el proyecto a ejecutarse o en ejecución. Se debe indicar que se lo ha venido realizando en reuniones mensuales para poder corregir las falencias por falta de cooperación y comunicación con el personal involucrado en los proyectos.

a. Plan estratégico

Dar seminarios al personal de la empresa sobre trabajo en equipo, comunicación y compromiso con la empresa. El plan estratégico más detallado se puede observar en el Tabla 28.

b. Objetivos estratégicos

1. Tener personal técnico comprometido con la empresa para ejecutar con eficiencia los proyectos.
2. Mejorar la calidad de los servicios de la empresa
3. Mantener un flujo de información constante entre el residente, supervisor y el cliente (fiscalizador), dando a conocer el estado actual del proyecto.
4. Evitar paralizaciones en los procesos de los proyectos en ejecución por falta de información.

Tabla 28:

Trabajo en equipo.

PLAN ESTRATÉGICO																		
	Dar seminarios al personal de la empresa sobre trabajo en equipo, comunicación y compromiso con la empresa.																	
Objetivos	1. Tener personal técnico comprometido con la empresa para ejecutar con eficiencia los proyectos. 2. Mejorar la calidad de los servicios de la empresa. 3. Mantener un flujo de información constante entre el residente, supervisor y el cliente (fiscalizador), dando a conocer el estado actual del proyecto. 4. Evitar paralizaciones en los procesos, de los proyectos en ejecución por falta de información.																	
Nº	Responsable	Presupuesto	Recursos	Medio de Verificación	Actividad	Cronograma												Observaciones
						Mes				Mes				Mes				
						Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	SemX	
1	Ejecutivos	$20	Plan de incentivos impreso	Solicitud de aprobación	Presentación de un plan sobre trabajo en equipo, comunicación y compromiso del personal de proyecto, al nivel Ejecutivo.													Debe ser un plan de comunicación efectivo.
2	Ejecutivos	$10	Plan de incentivos impreso	Informe de aprobación	Aprobación de un plan sobre trabajo en equipo, comunicación y compromiso del personal de proyecto al nivel Ejecutivo.													Debe ser un plan de comunicación efectivo.
3	Departamento Técnico	$30	Proyector, pizarra, refrigerio	Impreso de convocatoria	Convocatoria al personal que se va a involucrar con el proyecto a ejecutarse para la socialización del plan.													Se lo puede hacer en cualquier día de la semana
4	Departamento Financiero Administrativo	$50	Plan de incentivos impreso	Firma por recepción	Entrega de impresos del plan sobre trabajo en equipo, comunicación y compromiso del personal de los proyectos.													Se lo puede hacer en cualquier día de la semana.
5	Departamento Financiero Administrativo	$xxx	Presupuesto del proyecto	Informe de resultados	Ejecución del plan sobre trabajo en equipo, comunicación y compromiso del personal.													Depende del proyecto a ejecutarse.
6	Departamento Técnico	$20	Presupuesto del proyecto	Informe de resultados	Análisis de resultados plan sobre trabajo en equipo, comunicación y compromiso del personal de proyectos													Depende del proyecto a ejecutarse.
	TOTAL	$130																

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

3.6 DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS DE MEDICIÓN Y FUSIÓN

Para tener una mejor disposición de los equipos de fibra óptica y para verificar que estos estén completos y no tener inconvenientes más adelante por la falta de accesorios de los equipos, se utilizará hojas de control. Las hojas de control se utilizará, para la revisión y mejora de disposición de maquinas (Fusionadora), equipos (OTDR) y herramientas, esperando tener un mejor resultado por las acciones tomadas. Se debe indicar que anteriormente la empresa no contaba con el control y salida de equipos.

- La salida de máquinas, equipos y herramientas para ejecutar los proyectos se lo hará mediante hojas de control.

- La salida de maquinas, equipos y herramientas se lo realizara con anticipación mediante correo electrónico por lo menos 24 horas de anticipación, que será notificado a bodega y al administrador de proyecto.

a. Plan estratégico

Planificar e implementar controles en cuanto a entradas y salidas de los equipos de fusión y medición, en la bodega de la empresa y en las bodegas de cada ciudad donde se ejecutan los proyectos. El plan estratégico más detallado se puede observar en el Tabla 29.

b. Objetivos estratégicos

1. Reducir las mudas de tiempo por falta de equipos de fusión y medición.
2. Evitar paralizaciones por falta de accesorios para fusión y medición.
3. Que los empleados soliciten los equipos de fusión y medición que necesitan con anticipación.

Tabla 29:

Disponibilidad de equipos de medición y fusión.

PLAN ESTRATÉGICO																		
	Planificar e implementar controles en cuanto a entradas y salidas de los equipos de fusión y medición en la bodega de la empresa y en las bodegas de cada ciudad donde se ejecutan los proyectos.																	
Objetivos	1. Reducir las mudas de tiempo por falta de equipos de fusión y medición. 2. Evitar paralizaciones por falta de accesorios para los equipos de fusión y medición. 3. Que los empleados soliciten los equipos de fusión y medición que necesitan con anticipación.																	
Nº	Responsable	Presupuesto	Recursos	Medio de Verificación	Actividad	Cronograma												Observaciones
						Mes				Mes				Mes				
						Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem5	Sem6	Sem7	Sem8	Sem9	Sem10	Sem11	SemX	
1	Departamento Financiero Administrativo	$150	Proyector, pizarra, refrigerio	Firmas de asistencia	Capacitar al personal sobre el correcto manejo de entradas y salidas de los equipos dentro y fuera de la empresa.													Se lo puede hacer cualquier día de la semana.
2	Departamento Técnico	$10	Correo electrónico	Impresión de correo electrónico	La salida de equipos se lo realizara con anticipación mediante correo electrónico por lo menos 24 horas de anticipación, que será notificado a bodega y al administrador de proyecto.													Tiempo de duración del proyecto.
3	Departamento Técnico	$30	Impresión hojas de verificación	Firmas de responsabilidad de bodega	Las entradas y salidas de equipos se los realizará mediante hojas de de control. (revisión de equipos y accesorios)													Tiempo de duración del proyecto.
4	Departamento Técnico	$25	Impresos hojas de verificación	Hojas de verificación	Revisión de los equipos al ingresar a bodega al finalizar cada proyecto.													Final del proyecto.
5	Departamento Financiero Administrativo	$1200	Empresa de calibración	Certificados de calibración	Calibración de los equipos cada año independiente del proyecto que se esté ejecutando													Calibración anual.
6	Departamento Técnico	$25	Informe impreso	Informe escrito	Informe del estado de los equipos, el cual debe ser entregado al jefe del departamento.													Trimestral durante el proyecto.
	TOTAL	$1440																

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

3.7 PROCESO DE INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA

Como se mencionó en el capitulo anterior la empresa Tecfenix Cía. Ltda. no cuenta con un proceso de trabajo para la instalación de fibra óptica, por lo tanto en esta sección se propone un mapa de procesos el cual se detalla en la Figura 39. Con un proceso definido la empresa con sus recursos y actividades se orientará al enfoque de procesos lo cual nos permitirá organizar los trabajos de una manera diferente y de esta manera realizar la ejecución de los proyectos de una manera más eficiente.

Para que una empresa funcione debe identificar y gestionar procesos necesarios que van entrelazados. En esta perspectiva la identificación sistemática y la gestión de los procesos utilizados en la empresa y en especial su interrelación entre dichos procesos, es lo que se define como enfoque de procesos.

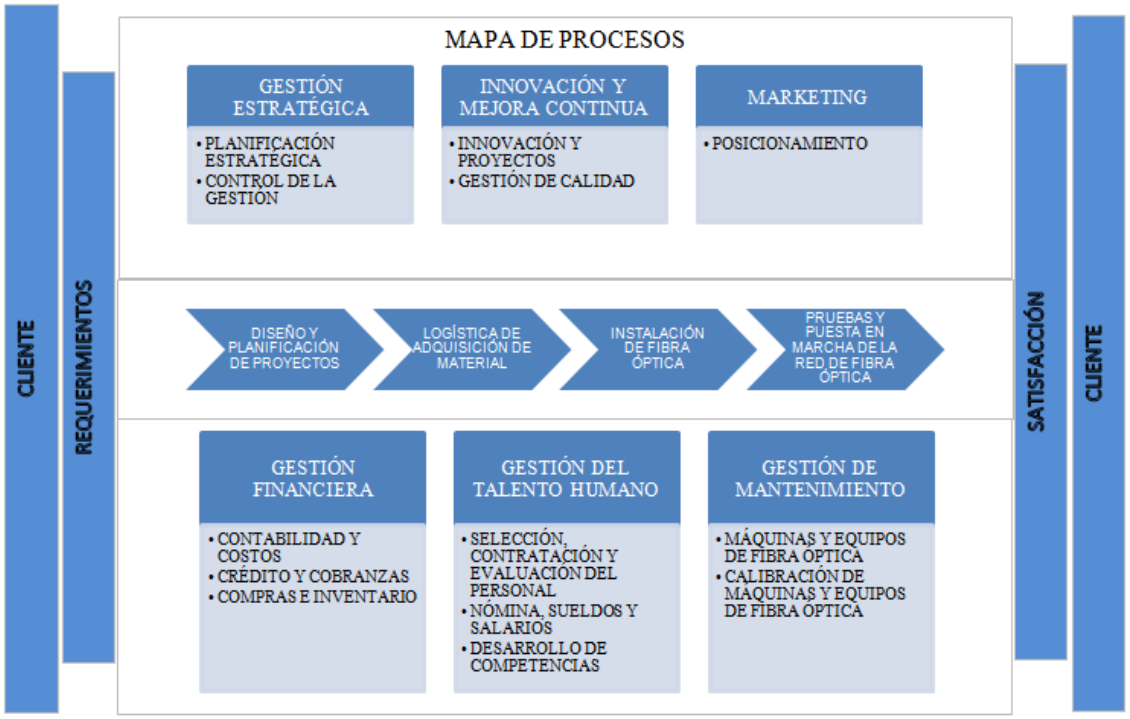


Figura 39: Mapa de procesos.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

Es necesario considerar que la gestión por procesos es un enfoque que consiste en la revisión sistemática y continua de todos los procesos de una organización, a fin de identificarlos, establecer su misión (propósito del proceso), describir sus elementos

básicos, representarlos gráficamente, medir sus características y someterlos a un proceso de seguimiento y mejora continua con el propósito de eliminar la deficiencia y sus causas.

3.7.1 Procesos estratégicos

Los procesos estratégicos son los que permiten definir y desplegar las estrategias y objetivos de la empresa. Los procesos que permiten definir la estrategia por lo general son comunes para la mayor parte de negocios, sin embargo los procesos que permiten desplegar la estrategia son muy diversos, dependiendo específicamente de la estrategia adoptada. Los procesos estratégicos intervienen en la visión de una organización. En la Figura 40 se presentan los procesos estratégicos.



Figura 40: Procesos estratégicos.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

3.7.2 Procesos de ejecución

Los procesos de ejecución forman parte de la cadena de valor de la empresa y son aquellos que añaden valor al cliente o inciden directamente en su satisfacción. Este tipo de procesos intervienen en la misión, pero no necesariamente en la visión de la empresa. En la Figura 41 se muestra los procesos de ejecución.

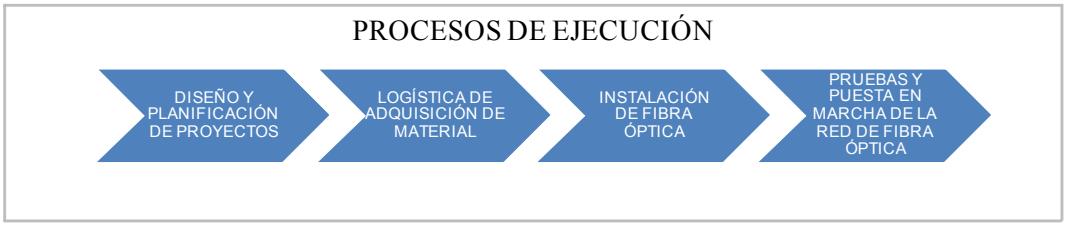


Figura 41: Procesos de ejecución.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

a. Diseño y planificación de proyectos

Cuando se refiere al proceso de planificación de proyectos, se encarga el departamento técnico. Se debe considerar la elaboración de cronogramas, listado de materiales, equipos, herramientas, competencias del personal, pólizas del personal, seguridad industrial, se debe considerar también los *survey* o replanteos de los proyectos. La planificación estratégica es muy importante para el desarrollo de un proyecto.

b. Logística y adquisición de materiales

El proceso de compras (locales o importación), gestiona todas las compras de materiales que se van a utilizar en los proyectos. En caso de importaciones el proceso es el mismo pero con la participación directa de la Gerencia Técnica. La importación se hace especialmente cuando se requiere equipos nuevos de última tecnología o material necesarios para el proyecto.

La compra de materiales se lo hace de proveedores calificados, y estos serán almacenados en la bodega principal (la matriz), para luego ser llevado a las bodegas donde se van a ejecutar los proyectos.

c. Instalación de fibra óptica

Una vez que se ha obtenido todo el material necesario para el proyecto en las bodegas y entregado la documentación e información necesaria al cliente y con los cronogramas establecidos se procede a la instalación de la fibra óptica.

El personal debe tener la seguridad industrial necesaria para ejecutar la obra así como se debe contar con la señalización que es indispensable para poder trabajar dentro de las zonas urbanas.

d. Pruebas y puesta en marcha de la red de fibra óptica

El proceso de pruebas y puesta en marcha de la red de fibra óptica, gestiona todo con respecto a la entrega del proyecto al cliente. Se encarga de la coordinación de las pruebas de los enlaces para que posteriormente entre en funcionamiento y la entrega de toda la documentación requerida solicitada por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones como:

- Protocolos de pruebas
- Planos georeferenciados
- Progresivas de los cables
- Diarios de obra
- Fotos de diferentes puntos del enlace de fibra óptica
- Volúmenes de obra y planilla de cada enlace

3.7.3 Procesos de apoyo

Los procesos de apoyo son los necesarios para el control y la mejora del sistema de gestión de la empresa. En la Figura 42 se muestra los procesos de apoyo de la empresa.



Figura 42: Procesos de apoyo.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

3.8 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

La planificación estratégica es uno de los puntos más importantes para poder tener buenos resultados en los proyectos. Se ha visto que no existe una planificación adecuada por lo que se tiene inconvenientes en la empresa con la productividad, eficiencia y eficacia. Con la planificación tendremos un objetivo en común y se seguirá el proceso de instalación de fibra óptica descrito anteriormente. Se debe indicar estas correcciones en la planificación de proyectos se lo ha estado realizando a partir del mes de marzo, para poder ver los resultados obtenidos a fines de mayo. El plan estratégico contendrá:

- Retirar las órdenes de trabajo en el cliente (Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP).

- Enviar por correo electrónico escaneada la orden de trabajo al jefe de grupo, residente, y supervisor.

- Planificar en oficina con respecto a la salida de materiales, equipos, tiempo de ejecución de las órdenes entregadas.

- Realizar inspecciones previas antes de realizar la instalación (replanteo / *survey*). Tomar toda la información necesaria para obtener los volúmenes de obra como: georeferencias, ocupación de ductos, distancias, infraestructura necesaria en centrales, cliente, enrutamiento de la fibra óptica y entregar en oficina.

- Comunicación del personal técnico si existe alguna dificultad antes de iniciar la instalación o en la mitad de la instalación, con la oficina para tomar las correcciones necesarias.

- Comunicación permanente entre oficina, personal técnico y administrador del proyecto mientras se esté ejecutando las ordenes de trabajo.

- Una vez terminada la instalación realizar las inspecciones con personal de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones y llevar la información necesaria a oficina para poder procesar las planillas para los cobros.

a. Plan estratégico

Establecer nuevas metodologías de trabajo para tener una buena planificación y dar seguimiento de los proyectos a ejecutarse para de esta manera poder alcanzar completamente los objetivos y metas propuestas por cada departamento y a nivel de empresa. El plan estratégico más detallado se puede observar en el Tabla 30.

b. Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos tienen como propósito mejorar la planificación estratégica, dentro de los cuales tenemos los siguientes:

1. Que los proyectos se planifiquen previamente en el departamento técnico antes de empezarlos.

2. Prevenir problemas que puedan presentarse en el desarrollo del proyecto a ejecutarse.

3. Establecimiento de planes periódicos para dar seguimiento a los proyectos.

Tabla 30:

Planificación de proyectos.

PLAN ESTRATÉGICO																				
	Establecer nuevas metodologías de trabajo para tener una buena planificación y dar seguimiento de los proyectos a ejecutarse para de esta manera poder alcanzar completamente los objetivos y metas propuestas por cada departamento y a nivel de empresa.																			
Objetivos	1. Que los proyectos se planifiquen previamente en el departamento técnico antes de empezarlos. 2. Prevenir problemas que puedan presentarse en el desarrollo del proyecto a ejecutarse. 3. Establecimiento de planes periódicos para dar seguimiento a los proyectos.																			
Nº	Responsable	Presupuesto	Recursos	Medio de Verificación	Actividad	Cronograma														Observaciones
						Mes				Mes				Mes						
						Sem1	Sem2	Sem3	Sem1	Sem2	Sem3	Sem1	Sem2	Sem3	Sem1	Sem2	Semx			
1	Ejecutivos	$30	Convocatoria	Firmas de asistencia	Reunión de Ejecutivos con el departamento técnico para dar a conocer las políticas a las que se deben regir en cada proyecto y las metas a cumplirse															Planificación de proyectos.
2	Ejecutivos	$30	Impresión de la Planificación	Informe de aprobación	Elaboración de una metodología de planificación estratégica que contenga: planificación de los proyectos, asignación de funciones y responsabilidades; el seguimiento de los proyectos, la comunicación entre cliente, oficina y supervisores															Planificación de proyectos.
3	Departamento Administrativo Financiero	$20	Impresos	Firma de recepción	Envío de la nueva metodología mediante correo electrónico y entrega de impresos al departamento técnico.															Cualquier día de la semana.
4	Departamento Administrativo Financiero	$150	Proyector, pizarra, refrigerio	Firmas de asistencia	Socialización de la planificación estratégica dando a conocer a todo el personal los objetivos del proyecto.															Cualquier día de la semana.
5	Departamento Administrativo Financiero	$20	Impresos Planificación	Informe de resultados	Aplicación de la metodología de trabajo en la empresa															Durante todo el proyecto.
6	Departamento Administrativo Financiero	$20	Impresión de Informe	Informe de resultados	Conclusiones y recomendaciones de la del proyecto.															Control mensual.
	TOTAL	$270																		

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

3.9 CLIMA

El clima influye también en la ejecución de los proyectos, debido a que estos son ejecutados al aire libre, por lo tanto dependiendo de cada región del país y dependiendo del clima los proyectos pueden tener retrasos o no ajustarse a los cronogramas establecidos al inicio de cada proyecto.

4 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se presenta los resultados de las acciones tomadas y su impacto en los objetivos específicos de la investigación. Para verificar si las acciones tomadas dieron algún resultado nuestro análisis se lo realizó en el mes abril y mayo en relación a la línea base. Es decir se debe realizar una comparación entre la situación inicial y la situación actual del proceso de instalación de fibra óptica.

Los trabajos de implementación fueron realizados a partir del mes de marzo de 2015 por lo que se evaluaran las mejoras posteriores a la implementación.

4.1 AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROYECTOS DE FIBRA ÓPTICA

Indicador: Productividad en fibra óptica instalada
Rendimiento: Metros de fibra óptica instalada / horas – hombre (m / h-h)
Variables: Metros instalados (m)
Horas – hombre

La productividad en la instalación de fibra óptica fue evaluada en base a la cantidad de fibra óptica que se instala en un día de trabajo por un grupo de 6 personas, para una orden de trabajo en proyecto determinado.

La falta de capacitación en nuevas tecnologías, planificación de los proyectos, trabajo en equipo, disposición del material y equipos son las principales causas por lo que la productividad es baja, es decir los tiempos de instalación de fibra óptica son muy elevados para un mínimo de fibra óptica de de 625 metros que debe ser instalado por 6 personas en 8 horas.

Con la implementación del ciclo PHVA y los planes de acción descritos en el capítulo anterior se pudo tener un aumento de la productividad, optimizando los tiempos en la instalación de fibra óptica.

Las acciones tomadas fueron las siguientes:

1. Planificación en el departamento técnico para reducir los tiempos de entrega de las órdenes de trabajo y aumentar la cantidad de fibra instalada.

2. Capacitación del personal de la empresa en nuevas tecnologías.

3. Control de entrada y salida de material y equipos.

4. Trabajo en equipo de todo el departamento técnico, ingenieros, supervisores y técnicos en general.

5. Se caracterizó el proceso de instalación de fibra óptica, estableciendo las actividades generales que realiza el personal del departamento técnico, con la disposición de todos los equipos, materiales que se necesitan para obtener el servicio del proceso realizado.

6. Se definieron procedimientos tales como:

    - Procedimientos de entrada y salida de materiales y equipos
    - Procedimiento de control y monitoreo de las instalaciones

Para conocer las mejoras en el proceso de instalación de fibra óptica después de las acciones tomadas, se ha analizado para el mes de abril y mayo de 2015 la información tomada. Como se puede observar en la Tabla 31 la productividad que teníamos de 13,86 m/h-h en el mes de febrero de 2015 aumento a 13,92 m/h-h en abril y 13,96 m/h-h a mayo de 2015, con una desviación estándar de +- 3σ. Hay un incremento de 0,10 m / h –h, es decir podemos instalar 4,8 m adicionales en un día de 8 horas con 6 personas.

Además se puede observar un aumento en la cantidad de fibra óptica instalada en metros de 665,28 m a 670,08 m en un día de 8 horas de trabajo con un grupo de trabajo de 6 personas. Por otra parte también se mejoro los tiempos de entrega de las órdenes de trabajo optimizando tiempos desde que se recibe la orden de trabajo por parte de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, hasta que el cliente queda con servicio, es decir instalando la misma cantidad de fibra en menor tiempo.

Tabla 31:

Productividad en la instalación de fibra óptica para dos períodos.

29/04/2015	
Productividad	
LCS	14,97
LCI	13,02
PA	14,97
B	1,95
MEDIA	13,92
STD	0,326
CP	1,00
CPKS	1,07
CPKI	0,92
M3DS (LCN)	14,90
M2DS (LCN)	14,57
M1DS (LCN)	14,25
M1DI (LCN)	13,59
M2DI (LCN)	13,27
M3DI (LCN)	12,94

31/05/2015	
Productividad	
LCS	14,97
LCI	13,02
PA	14,97
B	1,95
MEDIA	13,96
STD	0,305
CP	1,07
CPKS	1,10
CPKI	1,03
M3DS (LCN)	14,88
M2DS (LCN)	14,57
M1DS (LCN)	14,27
M1DI (LCN)	13,66
M2DI (LCN)	13,35
M3DI (LCN)	13,05

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

Con el análisis de la capacidad de proceso (CP) de la Tabla 31 y el gráfico de control de las Figuras 43 y 44 se pude ver que tenemos un aumento de la productividad, el CP es de 1,0 en abril y 1,07 en mayo de 2015 con lo cual podemos observar la tendencia a estabilizarse el proceso una vez que se han implementado los planes de acción.

Con lo cual se puede determinar que tenemos un proceso estable y capaz consiguiendo el objetivo planificado. La idea de todo el trabajo realizado es mantener el proceso estable.

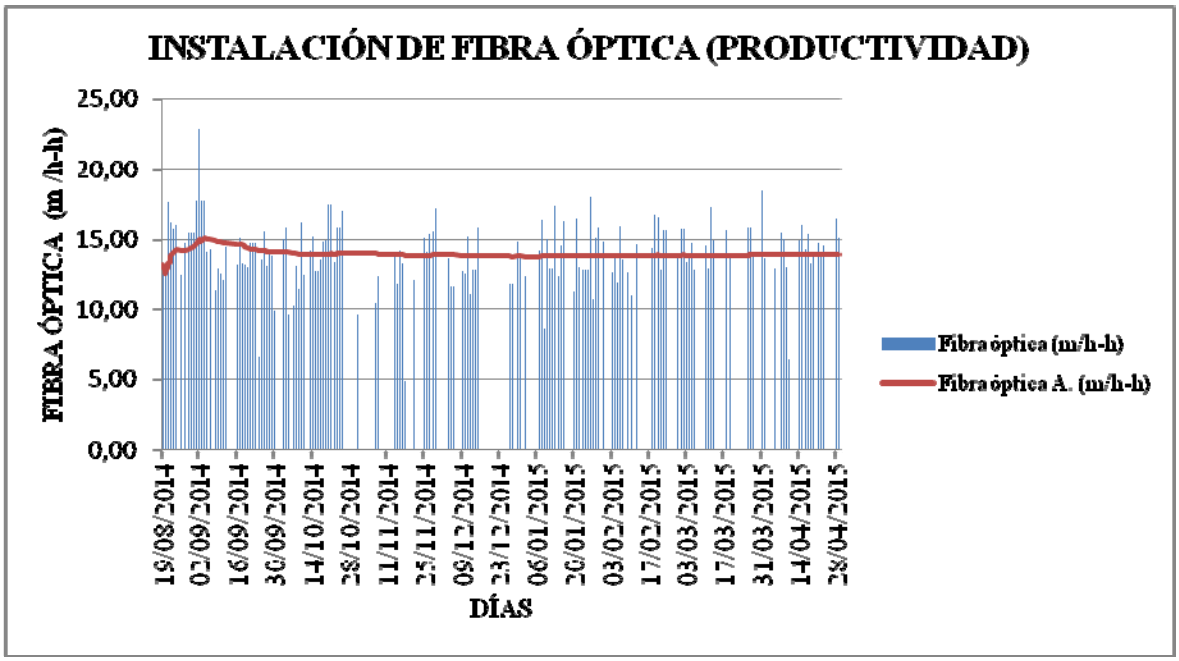


Figura 43: Productividad de instalación de fibra óptica de abril 2015.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

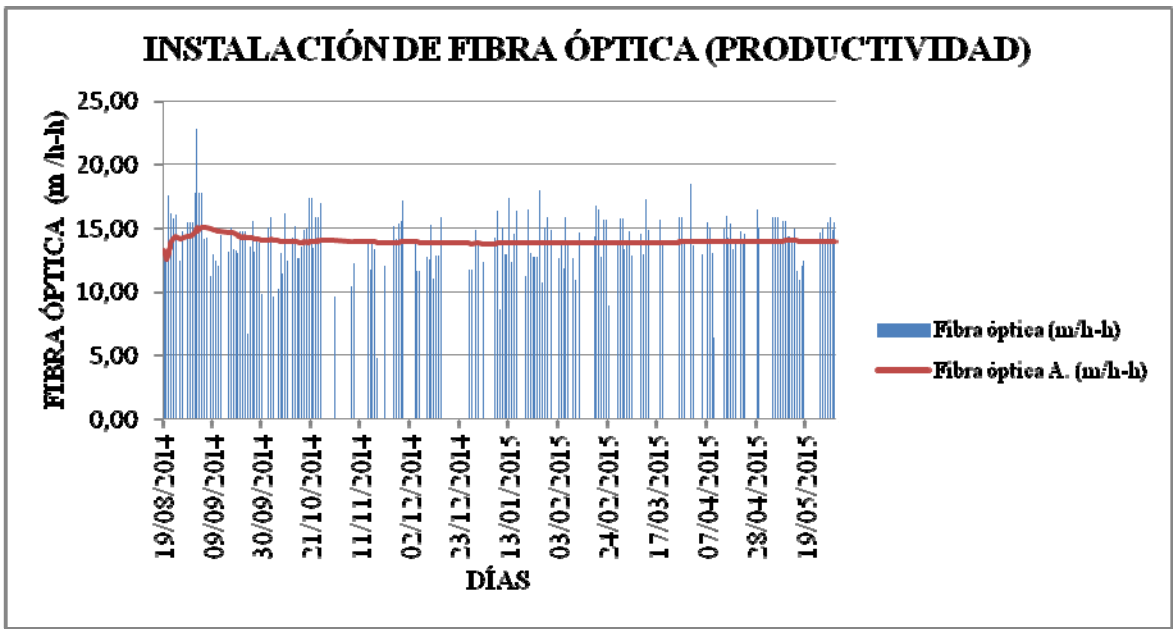


Figura 44: Productividad de instalación de fibra óptica de mayo 2015.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

4.2 AUMENTO DE LA EFICACIA EN LA INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA EN EL SECTOR URBANO

Indicador: Eficacia del proceso de instalación y puesta en marcha de los enlaces de fibra óptica.

Eficacia: Cantidad de metros instalados / Cantidad de metros planificados

Variables: metros de fibra óptica (m)

La eficacia en la instalación de fibra óptica se determina por la cantidad de fibra óptica instalada por orden de trabajo en un tiempo determinado por el cliente.

Una vez que se determino las causas por las que la cantidad de fibra óptica instalada era un poco más del mínimo que la Corporación Nacional de Telecomunicaciones tenía como requisito en los pliegos, para cumplir con los plazos de tiempo de entrega de las ordenes de trabajo, se implementó los planes de acción. Es decir se tenía un mínimo de 625 m que se debía instalar por día para no incurrir en multas.

Las acciones tomadas fueron las siguientes:

1. Planificación en el departamento técnico para reducir los tiempos de entrega de las órdenes de trabajo y aumentar la cantidad de fibra instalada.

Para la evaluación de la eficacia en la instalación de fibra óptica se puede ver los valores en la Tabla 32 donde se analiza los datos de este proceso de abril a mayo de 2015, como se observo en la línea base la capacidad de proceso (CP) fue de 1,04 en febrero de 2015, después de implementar los planes de acción se logra un aumento de este parámetro a 1,19 en abril y 1,25 a mayo de 2015.

Tabla 32:

Eficacia en la instalación de fibra óptica para dos períodos.

29/04/2015	
Eficacia fibra óptica	
LCS	1,05
LCI	0,95
PA	1,00
B	0,10
MEDIA	0,975
STD	0,014
CP	1,19
CPKS	1,78
CPKI	0,60
M3DS (LCN)	1,02
M2DS (LCN)	1,00
M1DS (LCN)	0,99
M1DI (LCN)	0,96
M2DI (LCN)	0,95
M3DI (LCN)	0,93

31/05/2015	
Eficacia fibra óptica	
LCS	1,05
LCI	0,95
PA	1,00
B	0,10
MEDIA	0,978
STD	0,01331
CP	1,25
CPKS	1,80
CPKI	0,71
M3DS (LCN)	1,02
M2DS (LCN)	1,00
M1DS (LCN)	0,99
M1DI (LCN)	0,97
M2DI (LCN)	0,95
M3DI (LCN)	0,94

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

Con el análisis de la capacidad de proceso (CP) de la Tabla 32 y el gráfico de control de las Figuras 45 y 46 se observa que tenemos una mejora de la eficacia de fibra óptica; tenemos un proceso estable y asimétrico consiguiendo el objetivo planificado. Además se puede observar que la media está llegando al punto de ajuste del proceso.

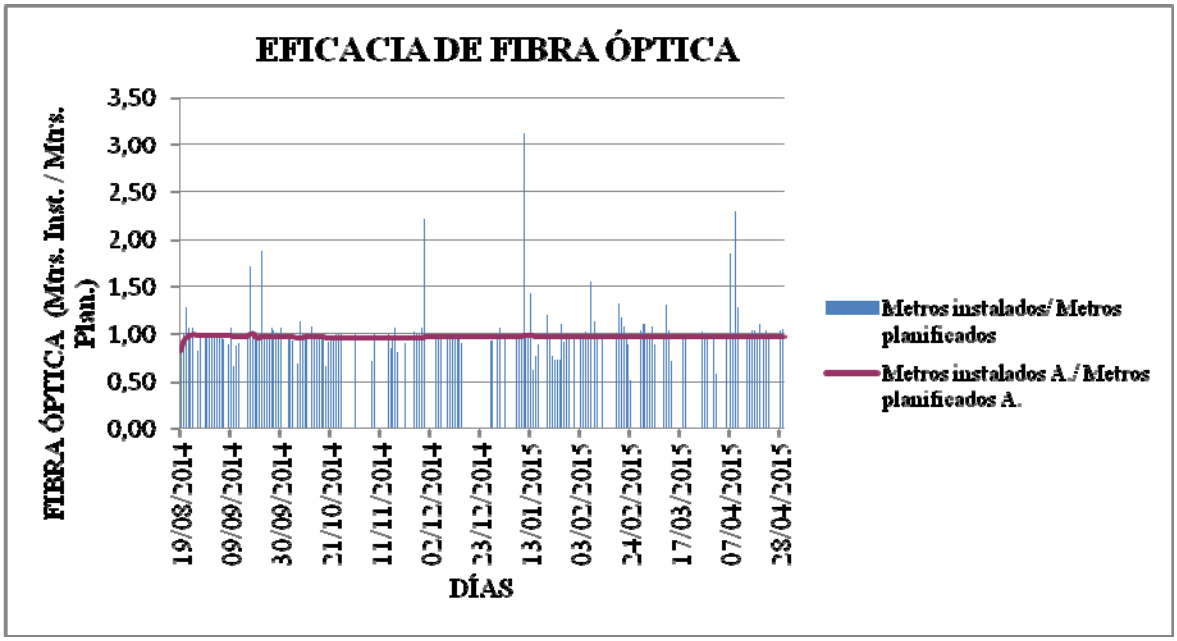


Figura 45: Eficacia en la instalación de fibra óptica de abril 2015.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

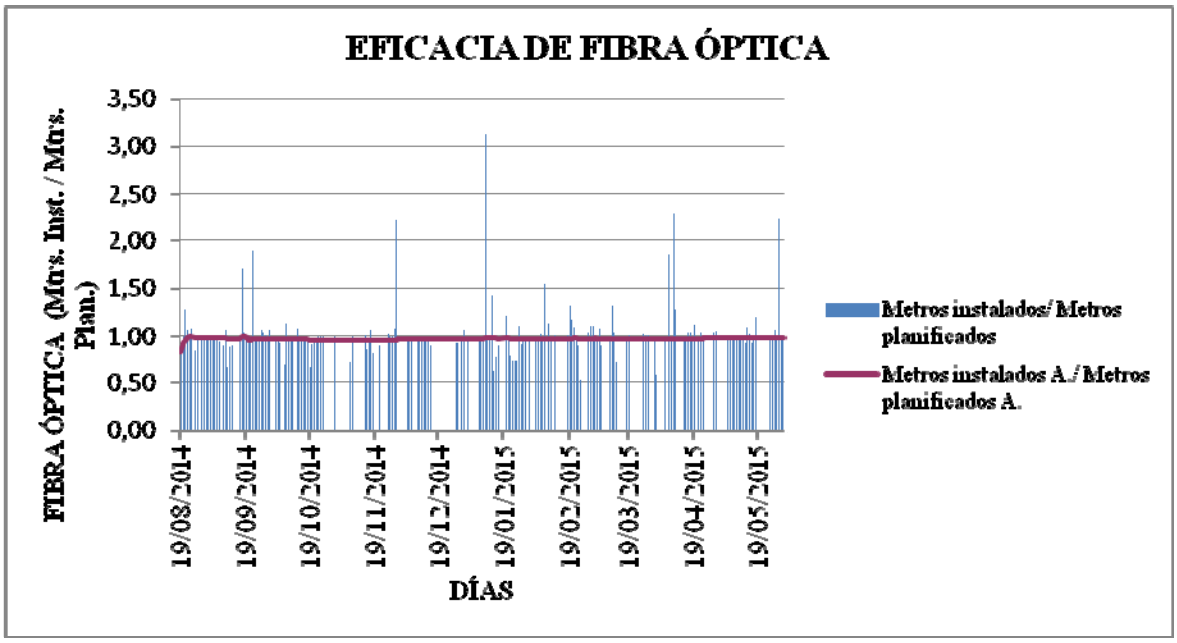


Figura 46: Eficacia en la instalación de fibra óptica de mayo 2015.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

4.3 DISMINUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE ENTREGA DE LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA

Indicador: Eficiencia en el tiempo de entrega de los proyectos

Eficiencia: Tiempo planificado / Tiempo real

Variables: Horas hombre (h – h)

La eficiencia de tiempos para la entrega de órdenes de trabajo en los proyectos se determina por el tiempo que el departamento técnico emplea para ejecutar las instalaciones desde que se recibe la orden de trabajo del cliente hasta que se entregan operativas y en funcionamiento.

Para mejorar la capacidad de proceso se tomaron las siguientes acciones:

1. Planificación en el departamento técnico para reducir los tiempos de entrega de las órdenes de trabajo.

2. Se caracterizó el proceso de instalación de fibra óptica.

3. Se definieron procedimientos tales como:

- Procedimientos de entrada y salida de materiales y equipos.
- Procedimiento de control y monitoreo de las instalaciones.

Para conocer la estabilidad de este proceso y la mejoras luego de las acciones tomadas, en la Tabla 33 se analiza los datos de abril y mayo de 2015, como se observo en la línea base la capacidad de proceso (CP) fue de 0,96 en febrero de 2015, después de implementar las acciones se logra un aumento de este parámetro a 1,08 en abril de 2015 y 1,11 a mayo de 2015.

Tabla 33:

Eficiencia tiempos para dos períodos.

29/04/2015	
Eficiencia tiempos	
LCS	1,05
LCI	0,95
PA	1,00
B	0,10
MEDIA	1,043
STD	0,0155
CP	1,08
CPKS	0,16
CPKI	1,99
M3DS (LCN)	1,09
M2DS (LCN)	1,07
M1DS (LCN)	1,06
M1DI (LCN)	1,03
M2DI (LCN)	1,01
M3DI (LCN)	1,00

31/05/2015	
Eficiencia tiempos	
LCS	1,05
LCI	0,95
PA	1,00
B	0,10
MEDIA	1,031
STD	0,0150
CP	1,11
CPKS	0,42
CPKI	1,80
M3DS (LCN)	1,08
M2DS (LCN)	1,06
M1DS (LCN)	1,05
M1DI (LCN)	1,02
M2DI (LCN)	1,00
M3DI (LCN)	0,99

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

Con el análisis de la capacidad de proceso (CP) de la Tabla 33 y el gráfico de control de la Figura 47 y 48 se observa que se tiene una mejora en la eficiencia de tiempos en la instalación de fibra óptica, teniendo un proceso estable y asimétrico, consiguiendo el objetivo planificado. Además se puede observar que la media se va acercando al punto de ajuste.

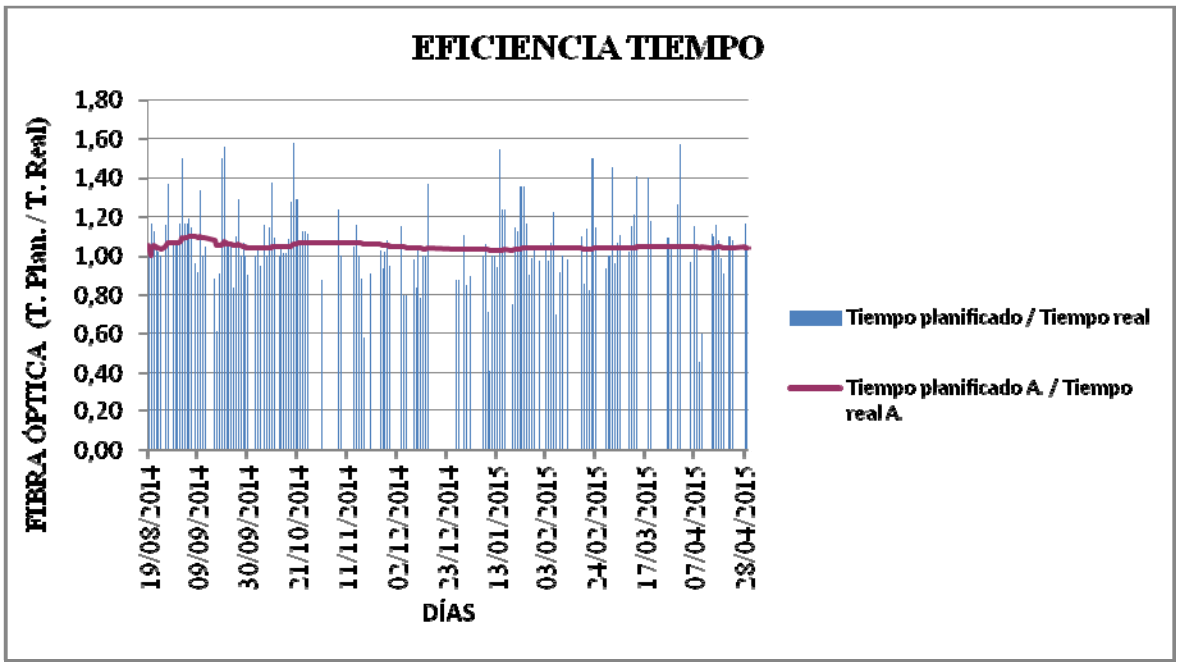


Figura 47: Eficiencia de tiempos de abril 2015.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

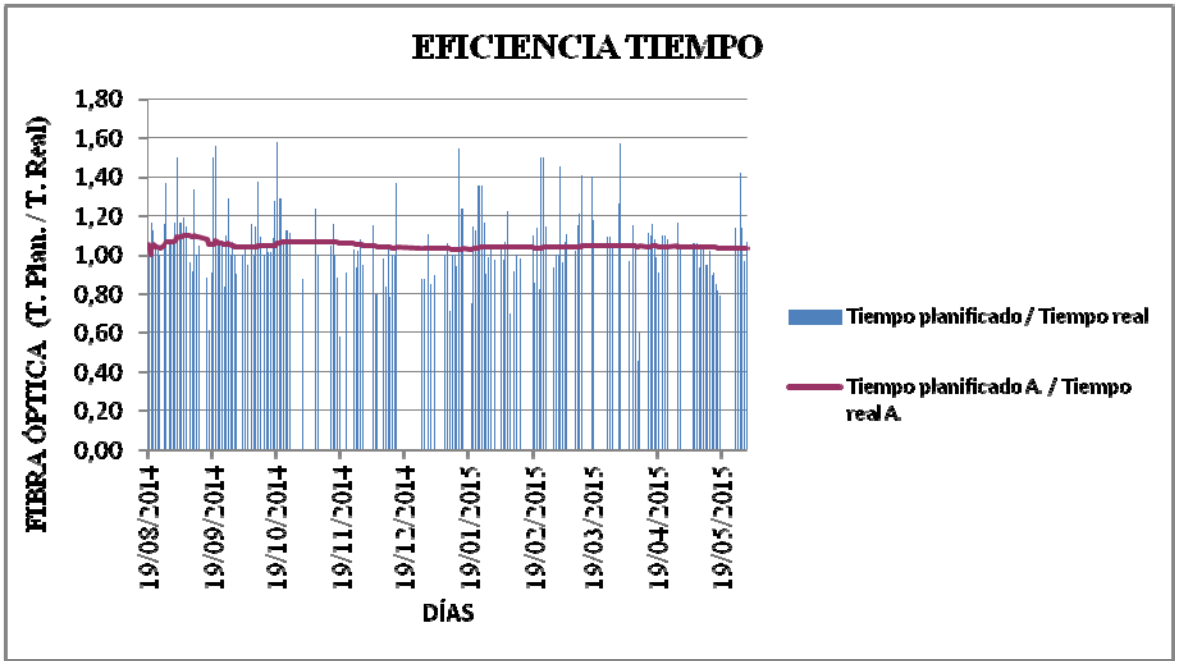


Figura 48: Eficiencia de tiempos de mayo 2015.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

4.4 AUMENTO DE LA EFICIENCIA EN EL PROCESO DE TRABAJO PARA LA INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA DE LA EMPRESA

Indicador: Eficiencia del proceso de instalación de fibra óptica.
Eficiencia: Costo planificado / Costo real
Variables: Horas Hombre (h – h)

La eficiencia en el proceso de trabajo de instalación de fibra óptica se mide mediante un indicador basada en costos. Para nuestro análisis se tomo en cuenta únicamente los costos operativos.

Para mejorar la capacidad de proceso se tomaron las siguientes acciones:

1. Planificación en el departamento técnico para reducir los costos operativos de las órdenes de trabajo.

2. Se caracterizó el proceso de instalación de fibra óptica.

3. Se definieron procedimientos tales como:

    - Procedimientos de entrada y salida de materiales y equipos.
    - Procedimiento de control y monitoreo de las instalaciones.

Al implementar los planes de acción generó que los costos operativos disminuyeran, con lo cual se aumento la eficiencia en el proceso de instalación de fibra óptica.

En la Tabla 34 se analiza los datos de abril y mayo de 2015, como se observo en la línea base la capacidad de proceso (CP) fue de 1,14 en febrero de 2015, después de implementar las acciones se logra un aumento de este parámetro a 1,30 en abril y 1,33 a mayo de 2015.

Tabla 34:

Eficiencia costos para dos períodos.

29/04/2015	
Eficiencia Costos	
LCS	1,05
LCI	0,95
PA	1,00
B	0,10
MEDIA	1,02
STD	0,013
CP	1,30
CPKS	0,71
CPKI	1,88
M3DS (LCN)	1,06
M2DS (LCN)	1,05
M1DS (LCN)	1,04
M1DI (LCN)	1,01
M2DI (LCN)	1,00
M3DI (LCN)	0,98

31/05/2015	
Eficiencia Costos	
LCS	1,05
LCI	0,95
PA	1,00
B	0,10
MEDIA	1,01
STD	0,012
CP	1,33
CPKS	1,0
CPKI	1,67
M3DS (LCN)	1,05
M2DS (LCN)	1,04
M1DS (LCN)	1,02
M1DI (LCN)	1,00
M2DI (LCN)	0,99
M3DI (LCN)	0,97

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

En la Figura 49 y 50 se puede observar la tendencia del proceso de eficiencia de costos, a partir de las acciones tomadas el proceso se estabiliza teniendo en promedio de todos los datos de 1,01; lo que significa que por cada dólar presupuestado se gastan un centavo más, en cambio en el periodo de diciembre de 2014 es de 1,03 es decir por cada dólar presupuestado se gasta tres centavo más.

Con el análisis de la capacidad de proceso (CP) de la Tabla 34 y el gráfico de control de las Figuras 49 y 50 se observa la eficiencia de costos, teniendo un proceso estable, capaz y asimétrico consiguiendo el objetivo planificado. Además se puede observar que la media está dentro del rango y cerca del punto de ajuste.

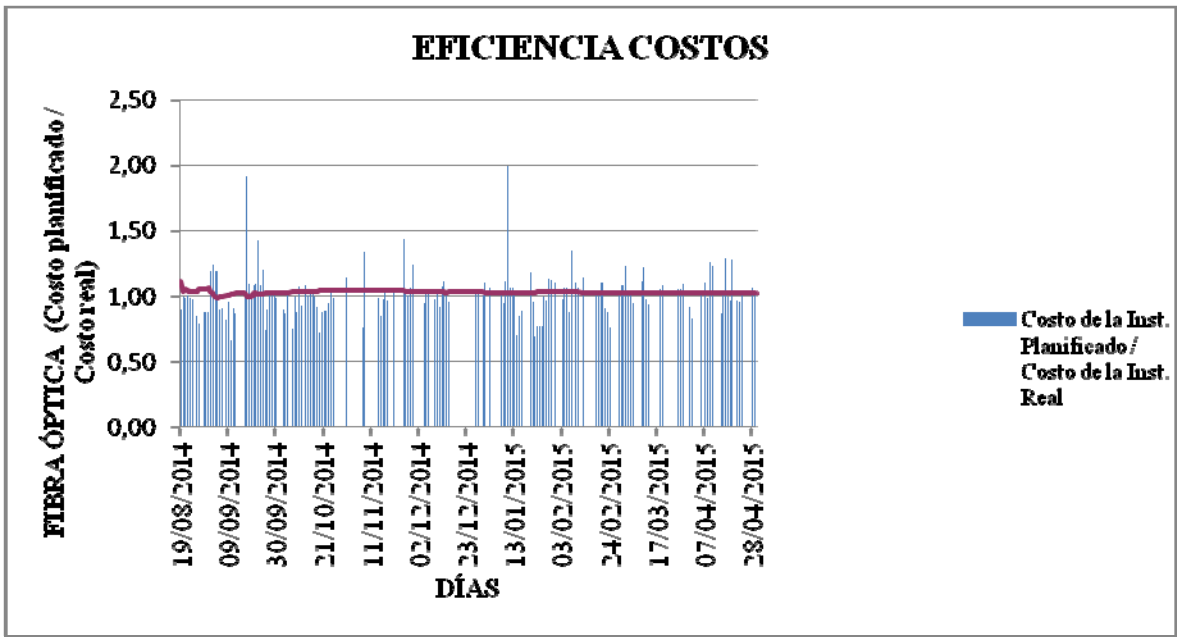


Figura 49: Eficiencia de costos de abril 2015.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

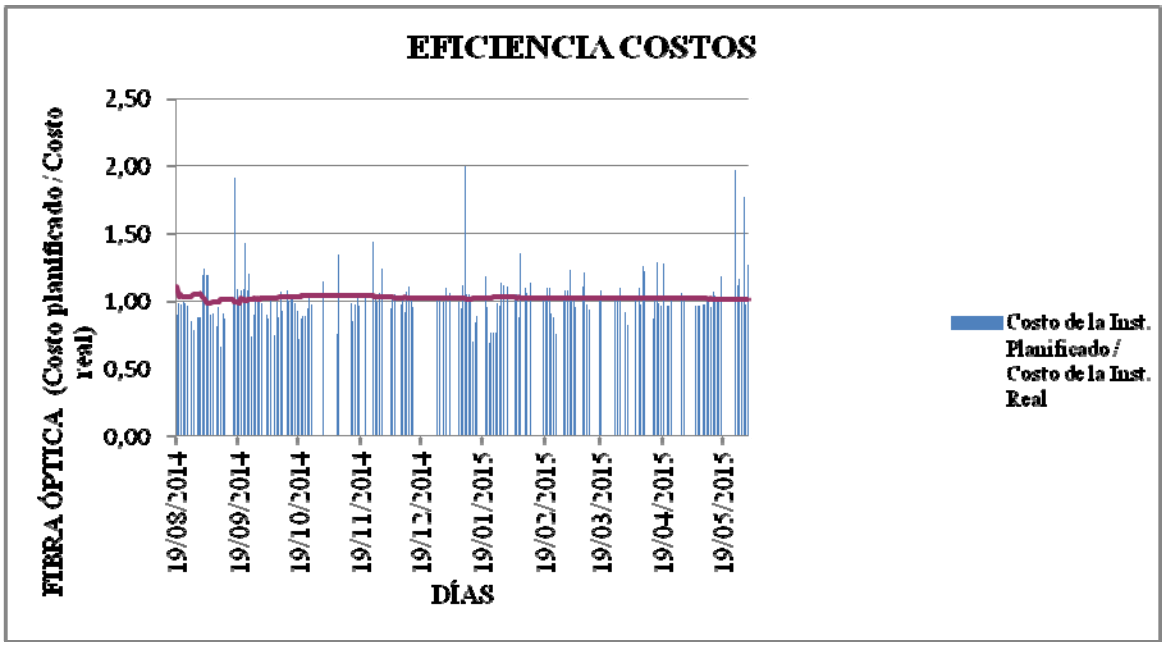


Figura 50: Eficiencia de costos de mayo 2015.
Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

4.5 AUMENTO DE LA UTILIDAD EN LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA

Indicador: Rentabilidad de los proyectos

Rentabilidad: Utilidad / Costo

Variables: Costo operativo

Como se había mencionado en el capítulo anterior el objetivo de la empresa era mejorar la utilidad de los proyectos de fibra óptica para clientes corporativos GPON, tomado en cuenta los planes de acción que se realizaron como:

- Mejorando la planificación de proyectos
- Capacitación del personal en nuevas tecnologías
- Control de la salida e ingreso de materiales y equipos de pruebas y fusión
- Se caracterizó el proceso de instalación de fibra óptica.

Los resultados esperados tenemos resumidos en la Tabla 35 donde se puede observar que hasta el mes de febrero de 2015 se tuvo una utilidad de $ 97.038,92 con una rentabilidad de 35,20% y a mayo de 2015 una utilidad de $ 165.362,55 con una rentabilidad de 40,50%, es decir hubo un incremento de $16.020,52.

Se debe indicar que esta utilidad se debe a muchos factores tales como:

- En los primeros meses la Corporación Nacional de Telecomunicaciones nos proporcionaba algunos materiales que ellos lo tenían comprados.

- A principios del 2015 hubo un incremento en el costo de materiales por las salvaguardas, lo cual implicaba que la utilidad disminuya, pero la Corporación Nacional de Telecomunicaciones ya no contaba con mucho material en *stock* por lo tanto se adquirió nuevo material por parte de la empresa para los proyectos.

- El análisis de la utilidad se lo realizará únicamente con los parámetros atribuibles al proyecto.

Tabla 35:

Utilidad del proyecto a mayo 2015.

UTILIDAD PROYECTO				
ÍTEM	**FEBRERO**	**ABRIL**	**MAYO**	**TOTAL**
Ingresos Planillas	$ 372.742,70	$ 104.223,52	$ 96.681,49	$ 573.647,71
Material	$ 181.440,73	$ 45.660,32	$ 44.260,10	$ 271.361,15
Mano de obra	$ 82.422,92	$ 21.019,79	$ 19.757,67	$ 123.200,37
Indirectos	$ 11.840,13	$ 1.103,50	$ 780,00	$ 13.723,63
Costo Operativo	$ 275.703,78	$ 67.783,61	$ 64.797,77	$ 408.285,16
Utilidad	$ 97.038,92	$ 36.439,91	$ 31.883,72	$ 165.362,55
Total %	26,03%	34,96%	32,98%	28,83%
Diferencia		$ 9.306,62	$ 6.713,90	$ 16.020,52
Rentabilidad	35,20%	53,76%	49,20%	40,50%

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

Para el análisis tomamos en cuenta la cantidad total de fibra óptica instalada en este caso tenemos hasta mediados del 2015 como se muestra en la Tabla 36.

Tabla 36:

Fibra óptica instalada.

ÍTEM	FEBRERO	ABRIL	MAYO	TOTAL
FIBRA ÓPTICA INSTALADA (M)	102.113,00	26.697,00	24.990,00	153.800,00

Fuente: Tecfenix Cía. Ltda.

Costo mano de obra en febrero	=	$ 82.422,92		
Fibra óptica instalada	=	102.113,00 m.		
Costo de fibra óptica por metro	=	$ 82.422,92 / 102.113,00 m.	=	0,81 $ / m
Costo mano de obra en abril	=	$ 21.019,79		
Fibra óptica instalada	=	26.697,00 m.		
Costo de fibra óptica por metro	=	$ 21.019,79 / 26.697,00 m.	=	0,79 $ / m
Diferencia	=	0,81 $ / m - 0,79 $ /m	=	0,02 $ / m
Costo por ahorro	=	0,02 $ / m x 26.697,00 m	=	$533,94
Costo mano de obra en mayo	=	$ 19.757,67		
Fibra óptica instalada	=	24.990,00 m.		
Costo de fibra óptica por metro	=	$ 19.757,67 / 24.990,00 m.	=	0,79 $ / m

Diferencia	=	0,81 $ / m - 0,79 $ / m	=	0,02 $ / m
Costo por ahorro	=	0,02 $ / m x 24.990,00 m	=	$499,80

Como podemos observa después de haber implementado los planes de acción tenemos:

- Un ahorro de 2 centavos por cada metro instalado.
- Ahorro por mano de obra de $1033,94.

Por otra parte podemos observar que tenemos costos indirectos en la Tabla 35; dentro de estos costos esta lo que es:

- Costo de transporte por falta de materiales.
- Costo de transporte por olvido de equipos.
- Costo de imprevistos por falta de planificación.

Costo de indirectos a febrero	=	$ 11.840,13		
Fibra óptica instalada	=	102.113,00 m.		
Costo de fibra óptica por metro	=	$ 11.840,13 / 102.113,00 m.	=	0,116 $ /m
Costo indirectos de abril	=	$ 1.103,50		
Fibra óptica instalada	=	26.697,00 m.		
Costo de fibra óptica por metro	=	$ 1.103,50 / 26.697,00 m.	=	0,041 $ /m
Diferencia	=	0,112 $ /m - 0,041 $ /m	=	0,071 $/m
Costo por ahorro de indirectos	=	0,071 $/m x 26.697,00 m	=	$ 1.895,49
Costo de indirectos de mayo	=	$ 780,00		
Fibra óptica instalada	=	24.990,00 m.		
Costo de fibra óptica por metro	=	$ 780,00 / 24.990,00 m.	=	0,031 $ /m
Diferencia	=	0,112 $ /m - 0,031 $ /m	=	0,081 $/m
Costo por ahorro de indirectos	=	0,081 $/m x 24.990,00 m	=	$ 2.024,19

Como podemos observa después de haber implementado los planes de acción tenemos:

- Un ahorro de 7 centavos por cada metro instalado al mes de abril.
- Un ahorro de 8 centavos por cada metro instalado al mes de mayo.
- Ahorro por costos indirectos de $ 3.919,68.

Para el análisis de esta investigación vamos a tomar los costos operativos como se observa en la Tabla 35.

Costo operativo a febrero	=	$ 275.703,78		
Fibra óptica instalada	=	102.113,00 m.		
Costo de fibra óptica por metro	=	$ 275.703,78 / 102.113,00 m.	=	2,700 $ /m
Costo operativo de abril	=	$ 67.783,61		
Fibra óptica instalada en abril	=	26.697,00 m.		
Costo de fibra óptica por metro	=	$ 67.783,61 / 26.697,00 m.	=	2,539 $ /m
Diferencia	=	2,700 $ /m – 2,539 $ /m	=	0,161 $ /m
Costo por ahorro	=	0,161 $/m x 26.697,00 m	=	$ 4.297,95
Costo operativo de mayo	=	$ 64.797,77		
Fibra óptica instalada en mayo	=	24.990,00 m.		
Costo de fibra óptica por metro	=	$ 64.797,77 / 24.990,00 m.	=	2,593 $ /m
Diferencia	=	2,700 $ /m – 2,593 $ /m	=	0,107 $ /m
Costo por ahorro	=	0,107 $/m x 24.990,00 m	=	$ 2.674,91
Fibra óptica instalada marzo-mayo	=	26.697,00 m + 24.990,00 m	=	51.687,00 m
Costo operativo marzo – mayo	=	$ 67.783,61 + $ 64.797,77	=	$132.581,38
Costo de fibra óptica por metro	=	$ 132.581,38 / 51.687,00 m.	=	2,565 $ /m
Costo total por ahorro	=	2,700 $ / m – 2,565 $ / m	=	$ 0,135 $ / m
Costo por ahorro	=	0,135 $/m x 51.687,00 m	=	$ 6.972,86

Como podemos observa después de haber implementado los planes de acción tenemos:

- Un ahorro de 16 centavos por cada metro instalado al mes de abril.
- Un ahorro de 11 centavos por cada metro instalado al mes de mayo.
- Ahorro por costos operativos de $ 6.972,86

Se debe indicar que en la utilidad está considerado únicamente el costo operativo para obtener la utilidad real del proyecto se debería considerar los gastos administrativos que contemplan: pólizas fiel cumplimiento, accidentes personales, responsabilidad civil, seguros IESS, préstamos de bancos, gastos de oficina y administrativos.

Como se ha visto anteriormente se ha logrado los objetivos planteados. Los problemas se han superado en una buena parte, con lo cual debemos seguir un proceso para la instalación de fibra óptica y además tener una planificación estratégica adecuada para no recurrir en los problemas que tenía la empresa anteriormente.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En la investigación realizada se aplicó diferentes herramientas de mejora continua que ayudaron a la optimización del proceso de instalación de fibra óptica. La implementación realizada se lo hizo a partir del mes de marzo de 2015, obteniéndose resultados que fueron analizados en el mes de mayo del 2015.

- Con la implementaciones realizadas se pudo mejorar la productividad del proceso de 13, 86 m / h-h, a 13, 96 m / h-h; es decir 665,28 metros a 670,08 metros después de la implementación de las acciones para poder cumplir con los plazos de entrega a la Corporación Nacional de Telecomunicaciones. Hay un incremento de la productividad de 0,10 m / h – h, es decir podemos instalar 4,8 m adicionales en un día de 8 horas con 6 personas.

- Por medio de indicadores se analizó la eficacia en la instalación de fibra óptica, la capacidad de proceso (CP) fue de 1,04, después de implementar las acciones se logra un aumento de este parámetro a 1,25, por lo tanto el proceso es mucho más estable que al inicio de la investigación. Las acciones tomadas fueron mejorando la planificación de proyectos antes de ejecutarse y capacitando al personal en nuevas tecnologías *GPON*.

- Se analizó la eficiencia de tiempos, para la entrega de órdenes de trabajo de instalación de fibra óptica y se observó que la capacidad de proceso (CP) fue de 0,96 y después de implementar las acciones se logra un incremento de este parámetro a 1,11, es decir el proceso se ha estabilizado. Las acciones tomadas fueron mejorando la planificación de proyectos antes de ejecutarse, mejorando la entrada y salida de los equipos de fusión y pruebas y además mejorando la entrada y salida de los materiales.

- Se analizó la eficiencia de costos en la instalación de fibra óptica se observó que la capacidad de proceso (CP) fue de 1,14 y después de implementar las acciones se logra un aumento de este parámetro a 1,33, por lo tanto tenemos un proceso mucho más estable y capaz antes de iniciar la investigación. Las acciones tomadas fueron mejorando la planificación de proyectos antes de ejecutarse, mejorando la entrada y salida de equipos de fusión y pruebas y además mejorando la entrada y salida de los materiales.

- Se logro reducir los costos de mano de obra que se generaban al realizar las instalaciones de fibra óptica de 0,81 $ / m a 0,79 $ / m mediante la planificación de proyectos, es decir se tuvo un ahorro por costo de calidad en cuanto a mano de obra de 2 centavos por metro.

- Con la implementación realizada se pudo bajar los costos operativos de 2,700 $ /m a 2,565 $ / m, por lo tanto hubo un ahorro en costos operativos de 0,135 $ / m de fibra óptica instalada, es decir se tuvo un ahorro de costo de calidad de $ 6.972,86. El ahorro en los costos operativos se logro mejorando la planificación de proyectos, capacitación del personal en nuevas tecnologías, control de la salida e ingreso de materiales y equipos de pruebas y fusión.

5.2 RECOMENDACIONES

- Con la mejora obtenida se debe documentar el procedimiento seguido e implementar las metodologías utilizadas para la instalación de fibra óptica en zonas rurales, enlaces de fibra óptica, clientes masivos, instalación de edificios y urbanizaciones, teniendo en cuenta las modificaciones que tocaría realizar dependiendo del caso que se le vaya aplicar.

- Capacitar al personal siempre que la Corporación Nacional de Telecomunicaciones lo requiera, es decir siempre que haya innovación de equipos. Y de esta manera siempre estar a la vanguardia de la tecnología.

- Para la ejecución de este tipo de proyectos como es la instalación de clientes corporativos para zonas urbanas se debe tener muy en cuenta la infraestructura que

tiene la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, es decir tenemos saturada de cables en la canalización y parte aérea. Por lo tanto los rendimientos y precios que nos pone la Corporación Nacional de Telecomunicaciones deberían ser revisados debido a que estos se habían hecho cuando no habían obstrucción en canalización

BIBLIOGRAFÍA

1. CEPAL. (2014). *PIB de Ecuador crecerá 5% en 2014.* Recuperado el 10 de enero de 2015 de http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/cepal-pib-de-ecuador-crecera-5-en-2014.html

2. De Ecuador al Mundo Portal. (2015). *Población de Ecuador*. Recuperado el 24 de Febrero de 2015 de http://decuadoralmundo.com/poblacion.html

3. Diario El Telégrafo. (2015). *Ecuador registró una inflación de 0,41% en junio*. Recuperado el 5 de Junio de 2015 de http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/ecuador-registro-una-inflacion-mensual-de-059-en-enero.html.

4. Gutiérres, H. y De la Vara, R. (2012). *Análisis y Diseño de Experimentos.* México D.F., México: McGraw-Hill.

5. Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México D.F., México: McGraw-Hill.

6. Kaplam, R. (2002). *Ingeniería y Administración de Productividad*. México D.F., México: Prentice Hall.

7. Ministerio de Telecomunicaciones - MINTEL. (2013). *Longitud en fibra óptica se multiplico 25 veces en Ecuador*. Recuperado el 10 de enero de 2015 de http//www.telecomunicaciones.gob.ec/longitud-en-fibra-optica-se-multiplico-25-veces-en-ecuador

8. Ministerio de Telecomunicaciones - MINTEL. (2014). *Ecuador cifras de Internet 2014, mayor crecimiento y acceso* . Recuperado el 12 de enero de 2015 de http://www.canal-tecnologico.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1668:ecuador-cifras-de-internet-2014-mayor-crecimiento-y-acceso&catid=30&Itemid=125

9. Norma Internacional ISO 9000:2010. (2010). *Sistema de Gestion de Calidad fundamentos y vocabulario.* Recuperado el 10 de marzo de 2015 de http://www.uco.es/sae/archivo/normativa/ISO_9000_2010.pdf

10. Pérez, J. (2010). *Gestión de Procesos*. Madrid, España: ESIC.

11. Prokopenko, J. (1989). *La Gestión de la Productividad, Manual Práctico*. Ginebra, España.

12. Vallejo, P. (2014). *Folleto Sistemas de Calidad y Normas ISO 9000. 2. Herramientas en SGC.* Quito, Ecuador.

13. Vallejo, P. (2014). Folleto Sistemas de Calidad y Normas ISO 9000. En P. Vallejo, *Indicadores*. Quito, Ecuador.

14. Wikipedia. (2014). *Utilidad*. Recuperado el 12 de enero de 2015 de http://es.wikipedia.org/wiki/Utilidad. 2014.

15. Wikipedia. (2015). *Telecomunicaciones en la República del Ecuador*. Recuperado el 12 de enero de 2015 de https://es.wikipedia.org/wiki/Telecomunicaciones_en_la_Rep%C3%BAblica_del_Ecuador.

ANEXOS

ANEXO 01. INFORMACIÓN DEL MACROENTORNO

INFORMACIÓN DEL MACROENTORNO					
VARIABLES	FACTOR CRITICO	SITUACIÓN ACTUAL	NIVEL DE IMPACTO		
			BAJA	MEDIA	ALTA
1. Factores politico - legales	1. Legislación o regulación de las telecomunicaciones	El Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL), es el encargado de coordinar acciones de apoyo y asesoría para garantizar el acceso igualitario a los servicios que tienen que ver con el área de las telecomunicaciones.	B		
	2. Regulaciones ambientales	Manejo ambiental responsable y relaciones comunitarias		M	
	3. Estabilidad política	Todas las actividades concernientes a las telecomunicaciones tienen una estrecha relación con los Gobiernos Locales: gestión de licencias para ofrecer sus distintos tipos de servicios (móviles, fijos, televisión, etc.), autorizaciones para obras de instalación de infraestructura (antenas, cobre, fibra, etc.). Por lo tanto, es clave establecer relaciones estables y cordiales con el Gobierno de turno.		M	
	4. Política económoca	La politica económica influye debido a los subsidios o impuestos que el gobierno de turno ponga.		M	
	5. Politica fiscal	El presupuesto del estado puede influir en la asignación de recursos para la CNT EP principal cliente de la empresa.			A
2. Factores socio - culturales	1. Convulsión social (Paros y huelgas)	Retraso en los proyectos que se están ejecutando por falta de materiales.	B		
	2. Incremento de desempleo (menor poder adquisitivo)	Al tener menor poder adquisitivo la gente no podrá solicitar servicios de voz, datos y video de las empresas de telecomunicaciones por lo tanto habrá menos demanda de infraestructura de redes de fibra óptica.	B		
	3. Grado de formación del consumidor	En la actualidad el grado de formación del consumidor incrementa las necesidades de servicios de voz, datos y video, por lo tanto habrá una demanda en la infraestructura de redes de fibra óptica.		M	
	4. Distribución e incremento de la población	Debido al crecimiento poblacional son mas personas que requieren los nuevos servicios de voz, datos y video por lo tanto es necesario el incremento de infraestructura de fibra óptica.		M	
3. Factores Económicos	1. Posibles medidas económicas (Impuestos)	Son inciertas		M	
	2. Precio del dinero (Tasas de interés)	Dificultad en el pago de préstamos realizados para financiamiento de proyectos.		M	
	3. Inflación	Incertidumbre respecto a la inflación en el año.	B		
	5. Crisis mundial	Incremento económico en materiales y equipos que la empresa importa.	B		
4. Factores tecnológicos	1. Manejo de nuevos paquetes computacionales e incremento de herramientas administrativas	Proyección al manejo transaccional de software empresarial.		M	
	3. Aparecimiento de nuevos equipos de medición con tecnologia de punta	Los proveedores ofrecen nuevos equipos con mejores características que se requiere para las nuevas tecnologías de fibra óptica.			A
	3. Disponibilidad de personal especializado	La capacitación del personal es escencial para el manejo de nuevos equipos y materiales que se requieren en los proyectos de fibra óptica.			A
	4. Aparecimiento de productos con nueva tecnología	Los proveedores ofrecen productos nuevos con mejores características que se requiere para las nuevas tecnologías de fibra óptica.			A

BAJA (B) = 1 MEDIA (M) = 3 ALTA(A) = 5

ANEXO 02. INFORMACIÓN DEL MICROENTORNO

INFORMACIÓN DEL MICROENTORNO					
FACTORES	**FACTOR CRITICO**	**SITUACIÓN ACTUAL**	**NIVEL DE IMPACTO**		
			BAJA	**MEDIA**	**ALTA**
1. Rivalidad entre Empresas /Competencia	1. Principales competidores	Los principales competidores son a nivel nacional que ofrecen los mismos servicios. También existen empresas del extranjero especialmente chinas que se han ido adueñando del mercado en estos últimos años.			A
	2. Especialización del servicio de la empresa	La empresa ofrece servicios de telecomunicaciones de calidad e innovadores.		M	
	3. Costos Operativos	Los costos operativos de la empresa depende de cómo se administren los proyectos a ejecutarse.		M	
	4. Rentabilidad del sector	Las telecomunicaciones es un sector muy rentable que se lo debe explotar con estrategias innovadoras debido a la gran competencia que existe en el mercado.	B		
	5. Importancia del producto para los clientes	Las telecomunicaciones a nivel de país son muy importantes debido a que es tecnología de punta que se está introduciendo en el país. Mediante la fibra óptica se esta dando servicios de voz, datos y video a clientes corporativos y a usuarios normales (usuarios en domicilios).		M	
	6. Competidores potenciales	Uno de los competidores potenciales son las empresas extranjeras especialmente las chinas, las cuales ofrecen los servicios a bajos costos.		M	
2. Propuesta de valor	1. Propuesta de valor de la empresa	Servicios de calidad y entrega de los proyectos a tiempo.		M	
	2. Propuesta de valor de la competencia	Bajos precios	B		
3. Portafolio / Clientes	1. Principales clientes de la empresa	El principal cliente de la empresa es la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP.		M	
	2. Principales servicios que la empresa ofrece	Los principales servicios que ofrece la empresa están considerados dentro de: servicios de telecomunicaciones, servicios eléctricos, servicios de obra civil y automatización de edificios.			A
	3. Los principales beneficios que el cliente espera recibir de estos servicios	El cliente espera tener servicios de calidad y entregados justo a tiempo.			A
	4. Ventaja competitiva de ofrecer nuestros servicios	Mantener la preferencia de nuestros clientes, ofreciéndoles servicios de calidad, innovadores y a precios accesibles		M	
	5. Percepción del cliente de nuestros servicios	La percepción siempre ha sido excelente		M	
4. Proveedores	1. Cuáles son los principales proveedores de la empresa	Los principales proveedores de la empresa son nacionales, especialmente lo que es cables de fibra óptica, odfs y mangas de fibra óptica, etc; pero estos proveedores dependen de las fábricas en el extranjero.	B		
	2. Cuál es el poder de negociación con los proveedores	La negociación es equilibrada ya que a veces los proveedores de cable de fibra óptica, ODFs y Mangas de empalme, etc dependen de las fábricas en el extranjero.	B		
5. Factores de éxito de la empresa	1. Los factores clave para el éxito de la empresa	Los factores que determinan el éxito de la empresa son: calidad, innovación y servicio.			A
	2. Potencial crecimiento de la empresa	Se necesita establecer estrategias para que permita un crecimiento eficiente de la empresa.		M	
	3. El número de clientes en este ultimo año	El número de clientes en este último año ha disminuido debido a la competencia que existe en el mercado a nivel nacional.	B		

BAJA (B) = 1 MEDIA (M) = 3 ALTA(A) = 5

ANEXO 03. MATRIZ DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES

MATRIZ DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES

ITEM	AREAS DE LA EMPRESA	PROCESOS A EVALUAR	FORTALEZAS	NIVEL DE IMPACTO		
				BAJA	MEDIA	ALTA
1	GERENCIA	Gestión de la Dirección	Iniciativa de nuevos proyectos		3M	
2	GERENCIA	Gestión de la Dirección	Clima laboral seguro y acogedor ya que se fomenta el compañerismo, motivación personal y confianza en la gente		3M	
3	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Gestión de Proyectos	Ejecución de proyectos con tecnología de punta		3M	
4	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Gestión de Proyectos	Terminar los proyectos a tiempo y con calidad			5A
5	DEPARTAMENTO FINANCIERO	Finanzas	Iniciativas de nuevos proyectos con el análisis de recursos requeridos	1B		
6	GERENCIA	Servicio al cliente	La gama de servicios ofrecidos por la empresa es alta		3M	
7	RECURSOS HUMANOS	Selección del personal	Personal técnico calificado con alto grado de lealtad y compromiso			5A
8	RECURSOS HUMANOS	Delegación de funciones	Funciones y actividades del personal bien definidas	1B		
9	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Desarrollo e innovación	Vistas a ferias nacionales e internacionales para poder introducir nuevos productos	1B		
10	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Infraestructura	Equipos y maquinaria modernos y calibrados, infraestructura adecuada			5A
			BAJA (B) = 1 MEDIA (M) = 3 ALTA(A) = 5			

ITEM	AREAS DE LA EMPRESA	PROCESOS A EVALUAR	DEBILIDADES	NIVEL DE IMPACTO		
				BAJA	MEDIA	ALTA
1	GERENCIA	Gestión de la Dirección	Poca apertura a nuevos proveedores de materiales		3M	
2	GERENCIA	Gestión de la Dirección	Falta de trabajo en equipo en la ejecución de los proyectos		3M	
3	GERENCIA	Seguimiento de Clientes	Falta de seguimiento a los clientes	1B		
4	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Gestión de Proyectos	Falta de puntualidad y planificación ineficiente de los proyectos a ejecutarse			5A
5	DEPARTAMENTO FINANCIERO	Finanzas	No hay una buena administración financiera		3M	
6	DEPARTAMENTO FINANCIERO	Gestión de compras	La planificación de compra y control de materiales no tiene una estructura definida	1B		
7	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Planificación Estratégica	Sistemas de comunicación y seguimiento de los proyectos en ejecución no es el adecuado		3M	
8	RECURSOS HUMANOS	Capacitación del personal	Falta de capacitación del personal técnico de la empresa especialmente en nuevas tecnologías			5A
9	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Manejo ambiental y seguridad	El aporte con la seguridad ambiental es mínima	1B		
10	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Diseño e Instalación	No sigue una metodología formalizada que permita ordenamiento y seguimiento de la metodología de trabajo de los proyectos. No hay un proceso de instalación de fibra óptica			5A
			BAJA (B) = 1 MEDIA (M) = 3 ALTA(A) = 5			

ANEXO 04. MATRIZ DE IMPACTO EXTERNA

MATRIZ DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS

ITEM	OPORTUNIDADES (MICROENTORNO)	NIVEL DE IMPACTO		
		BAJA	MEDIA	ALTA
1	Apertura a nuevos servicios, fácil migración y adaptación a nuevos servicios utilizando nueva tecnología			5A
2	Ventajas del servicio con respecto a los competidores		3M	
3	Satisfacción de los clientes con los servicios que ofrece la empresa		3M	
4	Nuevos acuerdos con proveedores para reducir los costos de los materiales	1B		
5	Estrategias innovadoras para la planificación de los proyectos			5A
6	Capacitación del personal en equipos de medición y pruebas para tecnologías nuevas que están ingresando al país.			5A
ITEM	OPORTUNIDADES (MACROENTORNO)			
7	Expansión de mercado con tecnología de fibra óptica (GPON FTTX) a nivel nacional		3M	
8	Acceso a nuevas tecnologías de redes de fibra óptica que la Corporación Nacional de Telecomunicaciones está introduciendo en el país.	1B		
9	Desarrollar un manejo ambiental responsable		3M	

ITEM	AMENAZAS (MICROENTORNO)	NIVEL DE IMPACTO		
		BAJA	MEDIA	ALTA
1	Crecimiento de competidores en el mercado nacional y competencia por el mismo servicio			5A
2	Una base de clientes muy reducida o reducción de clientes importantes		3M	
3	Escasez en el suministro de material por parte de los proveedores		3M	
4	Dependencia de ciertos proveedores			5A
5	Ingreso de empresas extranjeras especialmente chinas	1B		
6	Rentabilidad relativamente baja		3M	
7	Mercado de servicios de planta externa de cobre en declive	1B		
ITEM	AMENAZAS (MACROENTORNO)			
8	Crisis mundial, incremento precios de materiales		3M	
9	Medidas económicas inciertas		3M	

ANEXO 05. MATRIZ DE ESTRATEGIAS

MATRIZ DE ESTRATEGIAS

MATRIZ DE ESTRATEGIAS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	Apertura a nuevos servicios, fácil migración y adaptación a nuevos servicios utilizando nueva tecnología	Crecimiento de competidores en el mercado nacional y competencia por el mismo servicio
	Ventajas del servicio con respecto a los competidores	Una base de clientes muy reducida o reducción de clientes importantes
	Satisfacción de los clientes con los servicios que ofrece la empresa	Escasez en el suministro de material por parte de los proveedores
	Nuevos acuerdos con proveedores para reducir los costos de los materiales	Dependencia de ciertos proveedores
	Estrategias innovadoras para la planificación de los proyectos	Ingreso de empresas extranjeras especialmente chinas
	Capacitación del personal en equipos de medición y pruebas para tecnologías nuevas que están ingresando al país.	Rentabilidad relativamente baja
	Expansión de mercado con tecnología de fibra óptica (GPON FTTX) a nivel nacional	Mercado de servicios de planta externa de cobre en declive
	Acceso a nuevas tecnologías de redes de fibra óptica que la Corporación Nacional de Telecomunicaciones está introduciendo en el país.	Crisis mundial, incremento precios de materiales
	Desarrollar un manejo ambiental responsable	Medidas económicas inciertas
FORTALEZAS	**ESTRATEGIAS FO**	**ESTRATEGIAS FA**
Iniciativa de nuevos proyectos	Adquirir maquinaria y equipos modernos según los requerimientos, por cambio o innovación tecnológica, considerando emprender proyectos en nuevas tecnologías que está ingresando al país. El personal técnico debe ser calificado y capacitado en nuevas tecnologías, lo cual nos da una ventaja competitiva y de esta manera expandirnos a nivel nacional. Teniendo en cuenta un manejo ambiental responsable.	Fortalecer la selección de personal técnico calificado y desarrollar un buen clima laboral, compañerismo y confianza entre el personal de la empresa, que nos permita desarrollar una reingeniería de procesos enfocada a los servicios.
Clima laboral seguro y acogedor ya que se fomenta el compañerismo, motivación personal y confianza en la gente		
Ejecución de proyectos con tecnología de punta		
Terminar los proyectos a tiempo y con calidad		
Iniciativas de nuevos proyectos con el análisis de recursos requeridos		
La gama de servicios ofrecidos por la empresa es alta		
Personal técnico calificado con alto grado de lealtad y compromiso	La variedad de servicios que ofrece la empresa y visita a ferias nacionales como internacionales es importante ya que de esta manera se puede ver productos de última tecnología que se puedan ingresar en el mercado nacional para los proyectos. De esta manera nos da la posibilidad de expansión en el mercado y un crecimiento económico de la empresa.	Establecer nuevas metodologías de trabajo, cronogramas que nos permitan terminar los proyectos dentro del tiempo establecido por el cliente.
Funciones y actividades del personal bien definidas		
Vistas a ferias nacionales e internacionales para poder introducir nuevos productos		
Equipos y maquinaria modernos y calibrados, infraestructura adecuada		
DEBILIDADES	**ESTRATEGIAS DO**	**ESTRATEGIAS DA**
Poca apertura a nuevos proveedores de materiales	Mejorar la comunicación entre el personal de oficina y campo cuando se esté ejecutando un proyecto, obteniendo un seguimiento efectivo del proyecto durante todo el proceso de instalación de fibra óptica. Esto nos permitirá terminar el proyecto a tipo y nos brindara una oportunidad de crecimiento a nivel nacional.	Mejorar la planificación de los proyectos, en cuanto a materiales, equipos, logística etc. Seguir un proceso establecido para el proyecto y de esta manera poder cumplir con las metas y objetivos propuestos al inicio de cada proyecto.
Falta de trabajo en equipo en la ejecución de los proyectos		
Falta de seguimiento a los clientes		
Falta de puntualidad y planificación ineficiente de los proyectos a ejecutarse		
No hay una buena administración financiera		
La planificación de compra y control de materiales no tiene una estructura definida		
Sistemas de comunicación y seguimiento de los proyectos en ejecución no es el adecuado	Establecer un proceso para la instalación de fibra óptica, lo que nos permitirá un ordenamiento, mejorando la calidad del servicio con lo cual tendríamos algunas ventajas frente a la competencia. Esto nos permitirá un crecimiento a nivel de empresa.	Establecer acciones necesarias para que la comunicación de los objetivos y metas trazadas para cada proyecto sean más eficientes y de esta manera los servicios ofrecidos mantengan la calidad que la empresa ofrece.
Falta de capacitación del personal técnico de la empresa especialmente en nuevas tecnologías		
El aporte con la seguridad ambiental es mínima		
No sigue una metodología formalizada que permita ordenamiento y seguimiento de la metodología de trabajo de los proyectos. No hay un proceso de instalación de fibra óptica		

ANEXO 06. MATRIZ FO

MATRIZ FO (APROBECHABILIDAD)				MICROENTORNO						MACROENTORNO		
				O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
ITEM	DEPARTAMENTOS	PROCESOS A EVALUAR	FORTALEZAS / OPORTUNIDADES	Apertura a nuevos servicios, facil migración y adaptación a nuevos servicios utilizando nueva tecnología	Ventajas del servicio con respecto a los competidores	Satisfacción de los clientes con los servicios que ofrece la empresa	Nuevos acuerdos con proveedores para reducir los costos de los materiales	Estrategias innovadoras para la planificación de los proyectos	Capacitación del personal en equipos de medición y pruebas para tecnologias nuevas que están ingresando al país	Expansión de mercado con tecnología de fibra óptica (GPON) a nivel nacional	Acceso a nuevas tecnologias de redes de fibra óptica que la Corporación Nacional de Telecomunicaciones esta introduciendo en el país	Desarrollar un manejo ambiental responsable
F1	GERENCIA	Gestión de la Dirección	Iniciativa de nuevos proyectos	x				x	x		x	
F2	GERENCIA	Gestión de la Dirección	Clima laboral seguro y acogedor ya que se fomenta el compañerismo, motivación personal y confianza en la gente	x						x		
F3	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Gestión de Proyectos	Ejecución de proyectos con tecnología de punta	x					x	x	x	x
F4	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Gestión de Proyectos	Terminar los proyectos a tiempo y con calidad		x	x						
F5	DEPARTAMENTO FINANCIERO	Finanzas	Iniciativas de nuevos proyectos con el análisis de recursos requeridos	x				x	x		x	
F6	GERENCIA	Servicio al cliente	La gama de servicios ofrecidos por la empresa es alta	x						x	x	
F7	RECURSOS HUMANOS	Selección del personal	Personal técnico calificado con alto grado de lealtad y compromiso	x	x			x		x		x
F8	RECURSOS HUMANOS	Delegación de funciones	Funciones y actividades del personal bien definidas					x				
F9	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Desarrollo e innovación	Vistas a ferias nacionales e internacionales para poder introducir nuevos productos	x						x	x	
F10	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Infraestructura	Equipos y maquinaria modernos y calibrados, infraestructura adecuada	x					x	x	x	x

RELACIONES	LINEAMIENTOS
F1 ,F5 / O1 ,O5 ,06, O8	Mantener un apoyo en la capacitación y formación de personal técnico, para gestionar la innovación dentro de la empresa, lo que nos permitirá acceder a una diversidad de proyectos enfocados en tecnología de punta.
F2 / O1, O7	Mantener el apoyo para el desarrollo de talleres sobre relaciones humanas, para fomentar el compañerismo, motivación y confianza de la gente. Esto nos permitirá acceder a nuevos mercados en un ambiente de confianza para un crecimiento de la empresa a nivel nacional.
F3, F10 /O1, O6,O7, O8, O9	Adquirir maquinaria y equipos modernos según los requerimientos, por cambio o innovación tecnológica, considerando emprender proyectos en nuevas tecnologías que está ingresando al país. El personal técnico debe ser calificado y capacitado en nuevas tecnologías, lo cual nos da una ventaja competitiva y de esta manera expandirnos a nivel nacional. Teniendo en cuenta un manejo ambiental responsable.
F4 / O2, O3	Contar con equipos de trabajo de mejora e innovación nos permitirá terminar los proyectos a tiempo y con calidad, por lo tanto tendremos clientes satisfechos. Esto nos permitirá tener una ventaja competitiva con la competencia.
F6, F9 / O1	La variedad de servicios que ofrece la empresa y visita a ferias nacionales como internacionales es importante ya que de esta manera se puede ver productos de última tecnología que se puedan ingresar en el mercado nacional para los proyectos. De esta manera nos da la posibilidad de expansión en el mercado y un crecimiento económico de la empresa.
F7 / O1, O2, O5, O7, O9	Selección de personal técnico calificado nos permitirá diversificar los servicios que ofrece la empresa, brindándonos una ventaja competitiva, permitiéndonos un crecimiento como empresa a nivel nacional. Nos permitirá también un manejo ambiental responsable.
F8 / O5	Participación activa del personal en la elaboración de planes estratégicos y planes operativos para cada proyecto a ejecutarse.

ANEXO 07. MATRIZ FA

MATRIZ FA				MICROENTORNO							MACROENTORNO	
				A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
ITEM	DEPARTAMENTOS	PROCESOS A EVALUAR	FORTALEZAS / AMENAZAS	Crecimiento de competidores en el mercado nacional y competencia por el mismo servicio	Una base de clientes muy reducida o reducción de clientes importantes	Escasez en el suministro de material por parte de los proveedores	Dependencia de ciertos proveedores	Ingreso de empresas extranjeras especialmente chinas	Rentabilidad relativamente baja	Mercado de servicios de planta externa de cobre en declive	Crisis mundial, incremento precios de materiales	Medidas económicas inciertas
F1	GERENCIA	Gestión de la Dirección	Iniciativa de nuevos proyectos	x	x			x				
F2	GERENCIA	Gestión de la Dirección	Clima laboral seguro y acogedor ya que se fomenta el compañerismo, motivación personal y confianza en la gente		x				x			
F3	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Gestión de Proyectos	Ejecución de proyectos con tecnología de punta	x	x				x			
F4	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Gestión de Proyectos	Terminar los proyectos a tiempo y con calidad		x							
F5	DEPARTAMENTO FINANCIERO	Finanzas	Iniciativas de nuevos proyectos con el análisis de recursos requeridos	x	x			x				
F6	GERENCIA	Servicio al cliente	La gama de servicios ofrecidos por la empresa es alta			x	x				x	x
F7	RECURSOS HUMANOS	Selección del personal	Personal técnico calificado con alto grado de lealtad y compromiso		x				x			
F8	RECURSOS HUMANOS	Delegación de funciones	Funciones y actividades del personal bien definidas		x							
F9	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Desarrollo e innovación	Vistas a ferias nacionales e internacionales para poder introducir nuevos productos			x	x				x	x
F10	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Infraestructura	Equipos y maquinaria modernos y calibrados, infraestructura adecuada	x	x				x			

RELACIONES	LINEAMIENTOS
F1 ,F5 / A1, A2, A5	Mantener apoyo en la capacitación y formación de personal técnico con enfoque en la innovación, de esta manera acceder a nuevas tecnologías.
F2, F7 / A2, A6	Fortalecer la selección de personal técnico calificado y desarrollar un buen clima laboral, compañerismo y confianza entre el personal de la empresa, que nos permita desarrollar una reingeniería de procesos enfocada a los servicios.
F3, F10 /A1, A2, A6	Mantener los equipos y maquinaria calibrados para ofrecer servicios de calidad que nos permitan crear fidelidad en el cliente y hacer frente a la competencia.
F4 / A2	Establecer nuevas metodologías de trabajo, cronogramas que nos permitan terminar los proyectos dentro del tiempo establecido por el cliente.
F6, F9 / A3, A4, A8, A9	Fortalecer visitas a ferias nacionales e internacionales, nos da la posibilidad de buscar nuevos productos de última tecnología que se puedan ingresar en el mercado nacional, lo que nos permitiría diversificar los servicios que ofrece la empresa para los proyectos de fibra óptica.
F8 / A2	Participación activa del personal en la elaboración de planes estratégicos y planes operativos para cada proyecto a ejecutarse.

ANEXO 08. MATRIZ DO

MATRIZ DO				MICROENTORNO						MACROENTORNO		
				O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
ITEM	DEPARTAMENTOS	PROCESOS A EVALUAR	DEBILIDADES / OPORTUNIDADES	Apertura a nuevos servicios, facil migración y adaptación a nuevos servicios utilizando nueva tecnología	Ventajas del servicio con respecto a los competidores	Satisfacción de los clientes con los servicios que ofrece la empresa	Nuevos acuerdos con proveedores para reducir los costos de los materiales	Estrategias innovadoras para la planificación de los proyectos	Capacitación del personal en equipos de medición y pruebas para tecnologias nuevas que están ingresando al país	Expansión de mercado con tecnología de fibra óptica (GPON) a nivel nacional	Acceso a nuevas tecnologias de redes de fibra óptica que la Corporación Nacional de Telecomunicaciones esta introduciendo en el país	Desarrollar un manejo ambiental responsable
D1	GERENCIA	Gestión de la Dirección	Poca apertura a nuevos proveedores de materiales				x			x		
D2	GERENCIA	Gestión de la Dirección	Falta de trabajo en equipo en la ejecución de los proyectos					x		x		
D3	GERENCIA	Seguimiento de Clientes	Falta de seguimiento a los clientes			x				x		
D4	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Gestión de Proyectos	Falta de puntualidad y planificación ineficiente de los proyectos a ejecutarse					x		x		
D5	DEPARTAMENTO FINANCIERO	Finanzas	No hay una buena administración financiera			x	x			x		
D6	DEPARTAMENTO FINANCIERO	Gestión de compras	La planificación de compra y control de materiales no tiene una estructura definida			x	x			x		
D7	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Planificación Estratégica	Sistemas de comunicación y seguimiento de los proyectos en ejecución no es el adecuado		x	x				x		
D8	RECURSOS HUMANOS	Capacitación del personal	Falta de capacitación del personal técnico de la empresa especialmente en nuevas tecnologías	x					x		x	
D9	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Manejo ambiental y seguridad	El aporte con la seguridad ambiental es mínima									x
D10	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Diseño e Instalación	No sigue una metodología formalizada que permita ordenamiento y seguimiento de la metodología de trabajo de los proyectos. No hay un proceso de instalación de fibra óptica.		x					x		

RELACIONES	LINEAMIENTOS
D1 / O4, O7	Establecer contacto con nuevos proveedores, para de esta manera tener más opciones de crédito y abastecimiento de material sin depender de un solo proveedor, encaminando a la empresa de una manera más segura a un crecimiento de la misma.
D2, D4 /O5, O7	Incentivar al personal a trabajar en equipo y poner énfasis en la planificación de proyectos, de esta manera cumplir los objetivos y metas trazadas; lo que nos permitirá aumentar la oportunidad de crecimiento de mercado.
D3, / O3, O7	Establecer mecanismos para seguimiento de los clientes y de esta manera obtener mayor fidelidad de los mismos. La fidelidad y satisfacción de los clientes nos da una oportunidad de crecimiento de mercado a nivel nacional.
D5, D6 / O3, O4, 07	Planificar la compra de todos los materiales necesarios para los proyectos a ejecutarse; evitando paralizaciones, permitiendo un crecimiento de la empresa y fidelidad de los clientes.
D7 /O2, O3, O7	Mejorar la comunicación entre el personal de oficina y campo cuando se esté ejecutando un proyecto, obteniendo un seguimiento efectivo del proyecto durante todo el proceso de instalación de fibra óptica. Esto nos permitirá terminar el proyecto a tipo y nos brindara una oportunidad de crecimiento a nivel nacional.
D8 / O1, O6, 08	Mejorar los planes de capacitación en función de las competencias, lo que nos permitirá una apertura a nuevos servicios que la empresa puede ofrecer a nuestro cliente CNT EP.
D9/O9	Establecer metodologías para desarrollar y concientizar al personal para un manejo ambiental responsable.
D10 / O2, O7	Establecer un proceso para la instalación de fibra óptica, lo que nos permitirá un ordenamiento, mejorando la calidad del servicio con lo cual tendríamos algunas ventajas frente a la competencia. Esto nos permitirá un crecimiento a nivel de empresa.

ANEXO 09. MATRIZ DA

MATRIZ DA (VULNERABILIDAD)				MICROENTORNO							MACROENTORNO	
				A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
ITEM	DEPARTAMENTOS	PROCESOS A EVALUAR	DEBILIDADES / AMENAZAS	Crecimiento de competidores en el mercado nacional y competencia por el mismo servicio (5)	Una base de clientes muy reducida o reducción de clientes importantes (3)	Escasez en el suministro de material por parte de los proveedores (3)	Dependencia de ciertos proveedores (5)	Ingreso de empresas extranjeras especialmente chinas (1)	Rentabilidad relativamente baja (3)	Mercado de servicios de planta externa de cobre en declive (1)	Crisis mundial, incremento precios de materiales (3)	Medidas económicas inciertas (3)
D1	GERENCIA	Gestión de la Dirección	Poca apertura a nuevos proveedores de materiales			x	x					
D2	GERENCIA	Gestión de la Dirección	Falta de trabajo en equipo en la ejecución de los proyectos	x				x				
D3	GERENCIA	Seguimiento de Clientes	Falta de seguimiento a los clientes		x			x				
D4	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Gestión de Proyectos	Falta de puntualidad y planificación ineficiente de los proyectos a ejecutarse	x		x			x			
D5	DEPARTAMENTO FINANCIERO	Finanzas	No hay una buena administración financiera	x		x			x			
D6	DEPARTAMENTO FINANCIERO	Gestión de compras	La planificación de compra y control de materiales no tiene una estructura definida			x	x				x	x
D7	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Planificación Estratégica	Sistemas de comunicación y seguimiento de los proyectos en ejecución no es el adecuado	x	x							
D8	RECURSOS HUMANOS	Capacitación del personal	Falta de capacitación del personal técnico de la empresa especialmente en nuevas tecnologías	x	x				x			
D9	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Manejo ambiental y seguridad	El aporte con la seguridad ambiental es mínima									
D10	DEPARTAMENTO TÉCNICO	Planificación Estratégica	No sigue una metodología formalizada que permita ordenamiento y seguimiento de la metodología de trabajo de los proyectos. No hay un proceso de instalación de fibra óptica	x		x			x			

RELACIONES	LINEAMIENTOS
D1/ A3, A4	Analizar nuevos proveedores de materiales y no depender de ciertos proveedores, debido a que pueden entregarnos material defectuoso o incluso elevarnos los precios cuando ellos deseen.
D2 / A1, A5	Fortalecer talleres y charlas sobre trabajo en equipo con todo el personal, lo que nos permitirá un crecimiento de la empresa y pocesionaminto en el mercado.
D3 /A2, A5	Desarrollar metodologías eficientes de seguimiento de los clientes, para de esta manera obtener mayor fidelidad de los mismos.
D4, D5, D10 / A1, A3, A6	Mejorar la planificación de los proyectos, en cuanto a materiales, equipos, logística etc. Seguir un proceso establecido para el proyecto y de esta manera poder cumplir con las metas y objetivos propuestos al inicio de cada proyecto.
D6 / A3, A4, A8, A9	Planificar la compra de todos los materiales necesarios para los proyectos a ejecutarse, para de esta manera evitar paralizaciones.
D7 / A1, A2	Establecer acciones necesarias para que la comunicación de los objetivos y metas trazadas para cada proyecto sean más eficientes y de esta manera los servicios ofrecidos mantengan la calidad que la empresa ofrece.
D8 /A1, A2, A6	Establecer planes de inducción dependiendo del puesto que va a ocupar el personal nuevo. Planificar las capacitaciones dependiendo de una evaluación previa a todo el personal técnico.