



FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Y GESTIÓN

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO PARA LA ASIGNACIÓN
AUTOMÁTICA DE FACILIDADES TÉCNICAS (FFTT) DE FIBRA
ÓPTICA APLICANDO GIS PARA ENTORNOS WEB”

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas de
Información y Gestión

Presentado por:

BACH. FRANCISCO MEDARDO CALDERON FRANCO

LIMA- PERÚ

2016

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGREDECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
INDICE DE ANEXOS	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION	1
1.1. Situación Problemática.....	1
1.2. Identificación del Problema.....	4
1.3. Justificación	5
1.4. Delimitación y Alcance.....	5
1.5. Limitaciones y Viabilidad	6
1.6. Objetivos	7
1.6.1. Objetivo General.....	7
1.6.2. Objetivos Específicos	7
1.7. Hipótesis.....	8
1.7.1. Hipótesis General.....	8
1.7.2. Hipótesis Específica	8
CAPITULO II: MARCO TEORICO	9
2.1. Antecedentes de la Investigación	9
2.1.1. Nacionales.....	9
2.1.2. Internacionales	11
2.2. Sistemas de Información Geográficos	13
2.2.1. Desarrollo de los GIS.....	13
2.2.2. Definiciones	14
2.2.3. Componentes de un SIG	16

2.2.4. Funciones de un SIG en la Organización.....	18
2.2.5. Sistemas Coordinados	21
2.2.6. Información Geográfica	22
2.2.7. Almacenamiento.....	24
2.2.8. Contexto del Proyecto SIG	26
2.2.9. Modelización del Mundo Real en los SIG	26
2.3. Sistemas de Información Geográficos Web.....	29
2.4. Software SIG Fabricado por ESRI	30
2.4.1. ArcGIS 10.3.....	30
2.5. Software SIG Alternativo.....	33
2.5.1. Herramientas SIG Desktop	33
2.5.2. Software para el almacenamiento de Información Geográfica.	36
2.5.3. Software para el desarrollo de SIG orientado a Internet	38
2.6. Sistemas de Información para la ayuda en la toma de decisiones (DSS).	38
2.6.1. Definición.....	38
2.6.2. Tipos de Decisiones	39
2.6.3. Características.....	39
2.6.4. Componentes de los DSS.....	40
2.6.5. Proceso de la Toma de Decisiones	40
2.6.6. Ventajas y Desventajas del uso de los DSS	41
CAPITULO III: MATERIAL Y METODOS.....	42
3.1. Materiales.....	42
3.2. Diseño y Tipo de Estudio	42
3.3. Enfoque del Estudio.....	43
3.4. Campo de Verificación.....	43
3.5. Determinación del universo y tamaño de la muestra.....	43
3.5.1. Universo	43
3.5.2. Muestra	44
3.5.3. Selección de Muestra	45
3.5.4. Definición de la Muestra	45
3.5.5. Criterios de inclusión y exclusión.....	45
3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos.....	45

3.6.1. Técnicas:	45
3.6.2. Instrumento:.....	46
3.6.3. Datos Obtenidos.....	46
3.7. Identificación de las variables	48
3.7.1. Independiente.....	48
3.7.2. Dependientes	48
3.8. Definición Operacional de las variables	48
3.9. Matriz de consistencia	49
3.10. Validación del Instrumento a Utilizar	49
3.11. Desarrollo del Proyecto	51
3.11.1. Cronograma de Actividades.....	51
3.11.2. Presupuesto	51
CAPITULO IV: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.....	52
4.1. Situación Actual.....	52
4.1.1. Descripción.....	52
4.1.2. Datos.....	53
4.1.3. Software	53
4.1.4. Hardware.....	53
4.2. Prototipo Propuesto.....	54
4.2.1. Descripción.....	54
4.2.2. Inicialización	55
4.2.3. Elaboración	78
4.2.4. Construcción.....	87
4.2.5. Implementación del Prototipo	88
CAPÍTULO V: RESULTADOS PRELIMINARES	92
5.1. Resultados después de la Implementación.....	92
5.2. Verificación de los Requerimientos Funcionales.....	93
5.3. Demostración de la Hipótesis General.....	94
5.4. Análisis e Interpretación de los resultados obtenidos.....	95
5.4.1. Escalabilidad:	96
5.4.2. Performance.....	99

5.4.3. Tiempo	101
5.4.4. Fluidez.....	103
5.4.5. Confiabilidad.....	104
5.4.6. Usabilidad (Interfaz del prototipo):	105
5.4.7. Seguridad:	107
5.5. Contrastación de los resultados.....	109
5.6. Resultados antes de la Implementación	111
5.7. Resultados después de la Implementación.....	112
CAPITULO VI: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	113
6.1. Análisis de validez y generalización de los resultados	113
6.2. Contrastación de la Hipótesis	115
6.3. Discusión de los resultados y planteamiento de nuevas hipótesis	116
VII: CONCLUSIONES	118
VIII: RECOMENDACIONES	120
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
GLOSARIO.....	123
ANEXOS.....	126

ÍNDICE DE TABLAS

labla 2.1: MapInfo: Ventajas y Desventajas.....	34
labla 2.2: AutoCAD Map: Ventajas y Desventajas	34
labla 2.3: GRASS: Ventajas y Desventajas	35
labla 2.4: Oracle Spatial: Ventajas y Desventajas	36
labla 2.5: MapInfo for SQL Server: Ventajas y Desventajas	37
labla 2.6: PostGIS: Ventajas y Desventajas	37
labla 2.7: MapXtreme: Ventajas y Desventajas	38
labla 2.8: DSS: Ventajas y Desventajas	41
labla 3.1: labla de Respuestas y Probabilidades	44
labla 3.2: Jornada Laboral de los Recursos.....	46
labla 3.3: Cantidad de Recursos dedicados	46
labla 3.4: Cantidad de Asignaciones por Recurso	47
labla 3.5: Promedio de Asignaciones Semanales.....	47
labla 3.6: Cantidad de Solicitudes de Asignación de los últimos 6 meses	47
labla 3.7: labla de Definición de variables	48
labla 3.8: Resumen de procesamiento de casos	49
labla 3.9: Estadística de Fiabilidad	49
labla 3.10: Estadísticas de elementos de resumen.....	50
labla 3.11: Resumen método Likert.....	50
labla 3.12: Escala de Likert – Opciones más destacadas	50
labla 4.1: Relación de entidades geográficas	56
labla 4.2: Relación de entidades geográficas	56
labla 4.3: Características de Hardware.....	56
labla 4.4: Requisitos de documentación del Proyecto(RDP).....	59
labla 4.5: Requisitos Funcionales (RF).....	59
labla 4.6: Requisitos de Interfaz (RI)	61
labla 4.7: Requisitos de Infraestructura (RN).....	62
labla 4.8: Requisitos de Verificación y/o validación (RV)	63
labla 4.9: Requisitos de Verificación y/o validación (RV)	64

labla 4.10: Requisitos de documentación y entrega de Software (RD)	65
labla 4.11: Requisitos de garantía, soporte y mantenimiento(RM).....	66
labla 4.12: Requisitos de capacitación(RC).....	66
labla 4.13: Relación con otros sistemas	67
labla 4.14: Equipo de trabajo del Proveedor.....	67
labla 4.15: Costos del Personal.....	69
labla 4.16: Resumen Económico.....	70
labla 4.17: lista de Actores	71
labla 4.18: lista de casos de uso	71
labla 4.19: Descripción de casos de uso	72
labla 4.20: Diccionario Red Fibra Óptica	80
labla 4.21: Diccionario Asignación de Fibra Óptica.....	84
labla 5.1: Cantidad de Recursos dedicados	92
labla 5.2: Cantidad de asignaciones por recursos	92
labla 5.3: Promedio de Asignaciones Semanales.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Técnico localizando elementos de Red de Fibra Óptica.	1
Figura 1.2: Flujo Actual del Proceso de Instalación de Fibra Óptica.....	2
Figura 1.3: Cantidad Asignaciones en los 13 últimos Meses.....	3
Figura 1.4: Tiempo promedio de atención (Días) de los 13 últimos Meses.....	3
Figura 2.1: Definición de un SIG.	15
Figura 2.2: Componentes de un SIG.....	16
Figura 2.3: Datos de un SIG.....	17
Figura 2.4: Fuentes de un SIG.	18
Figura 2.5: Análisis Geográfico	20
Figura 2.6: Visualización de un SIG.	21
Figura 2.7: Modelos de Formatos.....	23
Figura 2.8: Pasos para la Construcción de un SIG.....	27
Figura 2.9: ArcGIS Desktop	30
Figura 2.10: ArcSDE Gateway	31
Figura 2.11: ArcGIS Server.....	32
Figura 2.12: Arquitectura de ArcGIS Server	32
Figura 2.13: Componentes de un DSS.....	40
Figura 3.1: Grafico de Likert.....	50
Figura 4.1: Flujo Actual de asignación de F.O.....	52
Figura 4.2: Flujo Propuesto de asignación de F.O.....	54
Figura 4.3: Arquitectura del Prototipo Propuesto.....	57
Figura 4.4: Cronograma del Proyecto	68
Figura 4.5: Modelo de datos de la Red Urbana	78
Figura 4.6: Modelo de datos de la Red Urbana de Fibra Óptica.....	79
Figura 4.7: Flujo de Asignación.....	87
Figura 4.8: Estructura de Software Geodatabase	88
Figura 4.9: Directorio bin de ArcGIS Desktop.....	88
Figura 4.10: Conexión a ArcGIS Desktop: ArcCatalog	88
Figura 4.11: Formulario de conexión a Geodatabase	88
	x

Figura 4.12: Opción de creación de GeodataBase.....	88
Figura 4.13: Formulario de creación de GeodataBase	88
Figura 4.14: Web Service PHP	89
Figura 4.15: Servicios de Mapas.....	89
Figura 4.16: Visualización de Archivo MXD.....	89
Figura 4.17: Publicar Servicio de Mapas	89
Figura 4.18: Formulario de Publicación	89
Figura 4.19: Nombre de servicio de Mapas.....	89
Figura 4.20: Nombre de la carpeta de servicios	89
Figura 4.21: Optimización del servicio.....	90
Figura 4.22: Parámetros del servicio.....	90
Figura 5.1: Grafico de Escalabilidad – usuarios de edición	96
Figura 5.2: Grafico de Escalabilidad – usuarios de consulta	97
Figura 5.3: Grafico de Escalabilidad – Base de Datos	98
Figura 5.4: Grafico de Performance – Tiempo de respuesta	99
Figura 5.5: Grafico de Performance – Tiempo de registro.....	100
Figura 5.6: Grafico de Tiempo – asignación.....	101
Figura 5.7: Grafico de Tiempo – visualización	102
Figura 5.8: Grafico de Fluidez – atención de solicitudes	103
Figura 5.9: Grafico de Confiabilidad – atenciones correctas	104
Figura 5.10: Grafico de usabilidad – tipo de interfaz	105
Figura 5.11: Grafico de usabilidad – Opciones y Herramientas.....	106
Figura 5.12: Grafico de Seguridad – Acceso a la Información.....	107
Figura 5.13: Grafico de Seguridad – Datos Obtenidos.....	108
Figura 5.14: Cantidad de Atenciones en los últimos 13 meses	111
Figura 5.15: Tiempo Promedio de Atención(Días) en los últimos 13 meses.....	111
Figura 5.16: Atención Automática en los 2 últimos meses.....	112
Figura 5.17: Tiempo promedio de Atención(Horas) en los 2 últimos meses	112
Figura 6.1: Formulario de registro de direcciones	113
Figura 6.2: Red Urbana y Red de Fibra Óptica	114
Figura 6.3: Formulario de visualización de Facilidades Técnicas de Fibra Óptica	114

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS.....	126
ANEXO 1: Matriz de Consistencia	126
ANEXO 2: Resumen y Formato de Entrevista	128
ANEXO 3: Cronograma o Plan de Actividades	132
ANEXO 4: Arquitectura de la Solución	133
ANEXO 5: Diagrama de Componentes.....	134
ANEXO 6: Diagrama de Clases	135
ANEXO 7: Diagrama de Procesos del Webservice en PHP	136
ANEXO 8: Procedimientos/Diagramas/Funciones	137
ANEXO 9: Manual de Usuario	138

INTRODUCCIÓN

La presente Investigación se realizó a raíz de los problemas que presenta el área de Gobierno de Fibra Óptica de Telefónica del Perú, donde los procesos se están manejando de una manera inadecuada por lo que la propuesta fue analizar el área y dar solución para mejorar los procesos de asignación de facilidades técnicas utilizando un Sistema de Información Geográfico (SIG; en Ingles GIS: Geographic Information System). Esta solución permitirá tomar una decisión adecuada en el menor tiempo posible.

Durante esta investigación lo primero que se realizó fue analizar al área y en base a la teoría elaborar un prototipo para la asignación de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS en un entorno web; el análisis de los problemas existentes se realizó de **manera exploratoria y descriptiva**, en la cual, se procedió a **recolectar datos e información**, mediante **entrevistas personales** con los trabajadores y la **observación directa** en los puestos de trabajo en las distintas áreas.

Los capítulos planteados están en relación con los objetivos propuestos y se presenta a continuación de una manera resumida.

El primer capítulo contiene los aspectos generales del problema, los objetivos de la presente investigación, la viabilidad para alcanzarlos, así como el área y la línea de investigación.

El segundo capítulo contiene el fundamento teórico sobre lo que se basa la presente investigación, se detallan los Sistemas de Información Geográficos, sus definiciones, formatos de almacenamiento utilizados, y sobre la toma de decisiones.

El tercer capítulo describe los materiales y métodos a utilizar en la investigación, la identificación de las variables de estudio, la población y la muestra a evaluar.

El cuarto capítulo se enfoca sobre la aplicación del fundamento teórico para la construcción del Sistema, basándose en la metodología descrita en el capítulo II.

El quinto capítulo se enfoca sobre la evaluación del prototipo su desarrollo en, donde se analizan los resultados obtenidos tanto en la revisión de los requerimientos funcionales como en las encuestas realizadas.

El sexto capítulo se enfoca sobre la discusión de los resultados obtenidos, contrastamos los resultados con las hipótesis y validamos si se cumple o no los objetivos de estudio. Finalmente, se darán a conocer las **conclusiones y recomendaciones** a las que se llegó después de haber culminado el presente proyecto de tesis.

RESUMEN

La investigación se basa en la implementación de un prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas (FFTT) de fibra óptica aplicando GIS (Sistema de Información Geográfico) en entornos web para la empresa Telefónica del Perú con la finalidad de lograr disminuir el tiempo de atención e incrementar la cantidad de pedidos, garantizando un mejor desempeño y agilidad de los procesos.

La metodología que se utilizó estuvo enmarcada en el tipo de investigación aplicada, de método descriptivo correlacional y fundamentada a nivel comprensivo con un diseño experimental. Se emplearon una serie de técnicas e instrumentos de recolección de datos, específicamente la encuesta apoyándonos sobre un cuestionario como herramienta. Se realizó un muestreo mediante el método aleatorio simple, basándonos en un criterio de experiencia y el tamaño se determinó de acuerdo a parámetros a partir de un universo de 500 personas de la empresa. Para la elaboración del prototipo se utilizó como guía una estructura operativa mixta, adicionalmente, para el desarrollo se utilizó PHP, PostGres, Apache 2.2 y ArcGIS.

Producto de esta investigación se ha logrado disminuir el tiempo de atención para la asignación de facilidades técnicas, se logró aumentar la cantidad de pedidos y reducir la cantidad de recursos asignados.

Como conclusión se tiene que la implementación de un prototipo web GIS, produce efectos significativos, generando un mejor desempeño de las labores del área de estudio en cuanto a la realización de los procesos en forma automatizada.

PALABRAS CLAVES

Base de Datos, Atributos alfanuméricos, Planos cartográficos, SIG, Elementos gráficos, Información espacial, Archivo shape.

ABSTRACT

This research based on the implementation of a prototype for the automatic assignment of technical facilities (FFTT) fiber optic applying GIS (Geographic Information System) in web environments for Telefonica del Peru in order to achieve reduce service time and increase the amount of orders, ensuring better performance and process agility

The methodology used was framed in the kind of applied research, correlational and based on comprehensive experimental design with descriptive method level. a series of techniques and data collection instruments were used, specifically relying on a questionnaire survey as a tool. Sampling was performed using simple random method, based on a criterion of experience and size was determined according to parameters from a universe of 500 people in the company. To prepare the prototype was used to guide a joint operational structure, in addition, to develop PHP, Postgres, Apache 2.2 and ArcGIS was used.

Product of this research has reduced service time for the allocation of technical facilities, it was possible to increase the amount of orders and reduce the amount of resources allocated.

In conclusion it has to implement a web GIS prototype produces significant effects, generating better performance of the work of the study area regarding the realization of automated processes.

KEYWORD:

Database, alphanumeric attributes, cartographic drawings, GIS, graphic elements, Spatial Information, File shape.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

1.1. Situación Problemática

El Área de Gobierno de Fibra Óptica de Telefónica del Perú, es un área encargada de llevar el control de todos los elementos que conforman la red de fibra óptica a nivel nacional e identificar que elemento de red puede atender una solicitud de instalación a partir de la ubicación de la dirección del cliente. Hoy en día esta labor se viene realizando de manera manual y registra demoras superiores a los promedios estimados (4 días tiempo máximo de atención), afectando la imagen y seriedad de la empresa además de pérdidas económicas por la cancelación de los pedidos por falta de atención oportuna



Figura 1.1: Técnico localizando elementos de Red de Fibra Óptica. Fuente www.movistar.es

El actual proceso de **asignación de facilidades técnicas** para la atención de solicitudes de instalación se realiza de forma manual. El personal del área de Gobierno de fibra óptica recibe las solicitudes vía un centro de llamadas (call center) y las registra en una base de datos conformada por hojas ms Excel, ingresando: la dirección de Instalación, la dirección de facturación, los datos básicos del cliente y el tipo de producto a instalar. Una vez realizado el registro, el técnico a cargo de la instalación lee los datos de la dirección de instalación y procede a localizarla en sus planos de papel, verificando si cuenta con los elementos necesarios para la instalación de fibra óptica. Este proceso demora

entre 2 a 3 días y se denomina “**Asignación Manual de Facilidades Técnicas de Fibra Óptica**” (FFTT).

El área de Gobierno de Fibra Óptica de Telefónica del Perú, presenta demoras en los tiempos de atención para las asignaciones de fibra óptica debido a que se realizan entre 2 y 3 días. La empresa de telecomunicaciones para poder cumplir con el objetivo de atender de manera rápida y oportuna la demanda de clientes cuenta con 20 personas realizando esta labor.

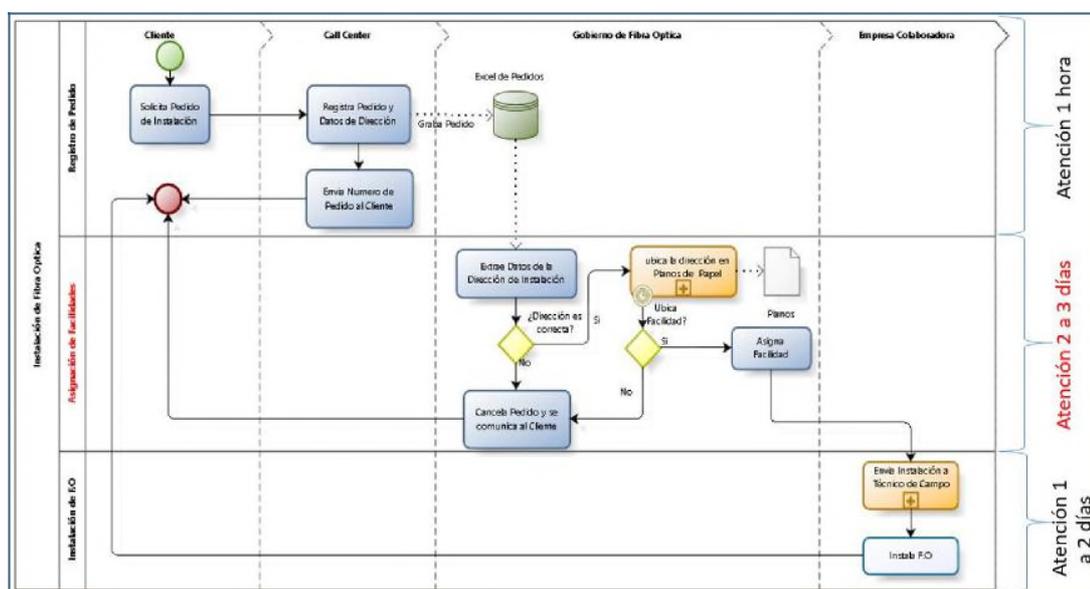


Figura 1.2 Flujo Actual del Proceso de Instalación de Fibra Óptica. Fuente: Elaboración Propia

El área de Gobierno de Fibra Óptica cuenta con hardware y software moderno, pero no cuentan con el conocimiento necesario sobre el uso de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) para georreferenciar los elementos de red de fibra óptica y de esta manera cumplir con la atención de la demanda. Actualmente utilizan planos de papel entregados por la empresa colaboradora.

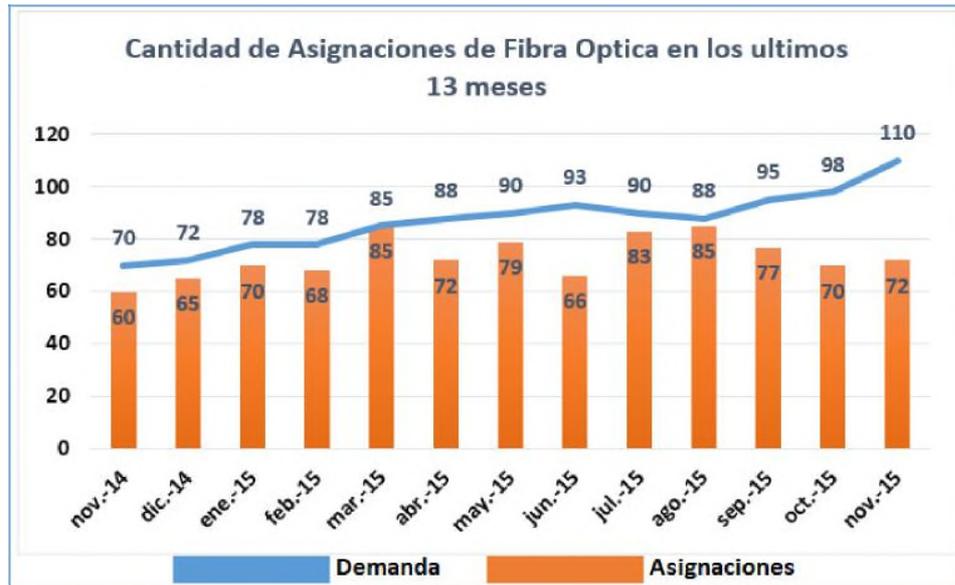


Figura 1.3 Cantidad Asignaciones en los 13 últimos Meses.
Fuente: Elaboración Propia

Atención vs demanda



Figura 1.4 Tiempo promedio de atención (Días) de los 13 últimos Meses.
Fuente: Elaboración Propia

Por lo expuesto se justifica la necesidad de implementar un prototipo que permita registrar a través de un entorno Web, las direcciones de las solicitudes

de instalación de fibra óptica y realice de manera automática la asignación de facilidades técnicas de fibra óptica contando con la tecnología que nos proporciona los GIS en Web. Esto permitirá tomar decisiones rápidas y oportunas para atender la demanda en el menor tiempo posible, ahorrando horas hombre (tiempo) e incrementado la cantidad de atención de solicitudes lo cual le permitirá a la empresa de telecomunicaciones incrementar su ingreso económico.

1.2. Identificación del Problema

De lo expuesto anteriormente se desprende que el problema general es el siguiente:

¿Contribuye la implementación de un prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS para entornos Web en la mejora de los procesos de asignación de facilidades técnicas de fibra óptica de los servicios de telecomunicaciones de Telefónica del Perú en el año 2015?

Los problemas específicos son los siguientes:

1. ¿Podrá la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web realizar la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica disminuyendo las asignaciones manuales?
2. ¿En qué medida la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web disminuye el tiempo de atención de las solicitudes de asignación de facilidades técnicas de F.O.?
3. ¿En qué medida la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web aumenta la cantidad de atenciones de las solicitudes de asignación de facilidades técnicas de F.O.?
4. ¿De qué manera se podrá mejorar la gestión y control de la información la implementación de un prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS para entornos Web?

1.3. Justificación

Ante el incremento de la demanda de servicio de fibra óptica en el orden del 15% anual, la capacidad de atención es limitada y evidencia altos niveles de insatisfacción de los clientes por el incremento de los tiempos de atención que alcanzan hasta 5 días, reflejando pérdidas económicas ocasionadas por el descenso de la calidad del servicio y la competencia.

La presente investigación está relacionada directamente con el área de Gobierno de Fibra Óptica de la empresa Telefónica del Perú la misma que desarrolla sus actividades en Lima y provincias.

Los Beneficios que se van a lograr son:

1. Mejorar la eficiencia de los procesos que se realizan al momento de realizar la asignación de facilidades técnicas de fibra óptica.
2. Reducir los tiempos y costos de las operaciones de asignación de facilidades de fibra óptica, implementado un proceso automático de asignación de facilidades técnicas de fibra óptica.
3. Incrementar los ingresos económicos ya que al ser este proceso eficiente y rápido podrá atender mayor cantidad de clientes.
4. Mejorar la gestión de la información al contar con una Base de datos centralizada.

1.4. Delimitación y Alcance

El presente trabajo de investigación se desarrolla dentro de un marco de acciones que se enumera a continuación:

1. Este proyecto de tesis estará enfocado solo en el rubro Telecomunicaciones, en la asignación de facilidades técnicas de F.O.
2. Este estudio será realizado solo para la empresa Telefónica situada geográficamente en Lima, Perú.

3. Este proyecto se enfocará en la implementación de un prototipo aplicando GIS para entorno.
4. Este proyecto tiene por alcance, Implementar un prototipo que presente de manera cabal la realidad, como es, por ejemplo, el área de Gobierno de Fibra Óptica, que tiene por finalidad la visualización del inventario de elementos de red y la asignación de facilidades técnicas de fibra óptica, permitiendo reportarlos en tiempo real.
5. Este proyecto tiene por alcance, Identificar de forma automática y gráfica la ubicación que elemento de la red de fibra óptica atenderá la solicitud de instalación.
6. Este proyecto tiene por alcance, Visualizar geográficamente los planos urbanos y los planos de la red de fibra óptica.
7. El prototipo, debido a que se va a realizar en un entorno web, puede ser accedido desde cualquier lugar y/o plataforma.
8. Este proyecto tiene por alcance, ofrecer información actualizada, confiable y veraz, en tiempo real (online) de los elementos de red en el territorio nacional.

1.5. Limitaciones y Viabilidad

- Esta investigación es viable ya que se cuenta con el apoyo de la empresa de Telecomunicaciones “Telefónica del Perú S.A.A.” la cual pondrá personal a disposición, para que facilite la información y materiales necesarios, dándonos acceso a la documentación involucrada en la asignación de facilidades técnicas de F.O., de tal modo que podamos realizar un correcto análisis de la situación actual y poder desarrollar el plan que permita implementar un prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de F.O.
- Esta investigación se encuentra limitada a la información gorefereciada de la red urbana y red urbana de F.O. del departamento de lima, debido a

que no se cuenta con información georeferenciada de la red de fibra óptica en provincia.

- Esta investigación se encuentra limitada a la información gráfica y tabular de diciembre del 2014 y no se contará con información actualizada a la a la culminación de esta investigación.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Implementar un prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS para entornos Web en la mejora de los procesos de asignación de facilidades técnicas de fibra óptica de los servicios de telecomunicaciones de Telefónica del Perú en el año 2015

1.6.2. Objetivos Específicos

1. Demostrar que la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web realiza la asignación automática de facilidades técnicas de F.O.
2. Demostrar que la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web disminuye el Tiempo de atención de las solicitudes de asignación de facilidades técnicas de F.O.
3. Demostrar que la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web aumenta la cantidad de atenciones de las solicitudes de asignación de facilidades técnicas de F.O.
4. Demostrar que la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web mejora la gestión y control de la información de las operaciones para la asignación de facilidades técnicas de F.O. reduciendo la cantidad de recursos humanos asignados.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis General

Hi: “La implementación de un prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS para entornos Web mejorará la eficiencia en la asignación de facilidades técnicas de fibra óptica de los servicios de telecomunicaciones de Telefónica del Perú en el año 2015.

1.7.2. Hipótesis Específica

- “La implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web y la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica disminuirá las asignaciones manuales”

- “Con la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web se logrará disminuir significativamente el tiempo de atención de las solicitudes de asignación de F.O.”

- “Con la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web se logrará aumentar la cantidad de atenciones de las solicitudes de asignación de F.O.”

- “La implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web mejorara la gestión y control de la información de las operaciones para la asignación automática de facilidades técnicas de F.O. reduciendo la cantidad de recursos humanos asignados”

CAPITULO II: MARCO TEORICO

En el presente capítulo abordaremos aquellos procesos y conceptos relacionados con los sistemas de información Geográfico, Implementación en Web, toma de decisiones y fibra óptica a fin de dar al lector un marco conceptual completo de nuestro proyecto de tesis.

2.1. Antecedentes de la Investigación

En el ámbito nacional no existe antecedente alguno, sin embargo, podemos encontrar proyectos similares en el servicio de sistemas de información geográfico y teledetección sobre plataforma Web, los que se detallan a continuación:

2.1.1. Nacionales

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Extraído el 10 de noviembre del 2015 de <http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/index.html>), **INGEMMET** del sector Energía y Minas, tiene por finalidad la inversión, el apoyo a la planificación del desarrollo y la búsqueda de una mejor calidad de vida para los peruanos. Esto a través de la información geológica del territorio nacional, el otorgamiento de Títulos de concesiones Mineras, la administración del Catastro Minero Nacional y del Derecho de Vigencia y Penalidad, es así que el INGEMMET, haciendo uso de las tecnologías de información y de comunicaciones creó el: Sistema Geológico y Catastral Minero (**GEOCATMIN**). **GEOCATMIN**, es un sistema de información geográfico con última tecnología y amplia funcionalidad, que permiten la interactividad, fácil manejo y comprensión de la estructura de capas presentadas en el sistema, su principal base de datos está basada en una geodatabase con más de 40 capas de información; este sistema tiene por objetivo crear datos de mapas digitales geológicos dinámicos para el mundo. Hacer accesibles los datos de mapas geológicos existentes, en cualquier formato digital disponible en cada país.

Ministerio de Educación (Extraído el 10 de noviembre del 2015 de <http://escale.minedu.gob.pe/mapas>) como política de difusión de la información ha elaborado una herramienta interactiva en base a un Sistema de información Geográfico (SIG), que permite a usuarios en línea, localizar la oferta del servicio educativo en cada centro poblado o localidad del Perú, así como conocer las características territoriales en la que las instituciones educativas están insertas.

La información relacionada a la ubicación de las instituciones educativas en los centros poblados está basada en lo declarado por las **Direcciones Regionales de Educación** (DRE) y las Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL), y en ese sentido, solo serán identificables en el aplicativo, aquellas cuyos centros poblados pueden ser espacialmente representados.

La clasificación de área geográfica se produce únicamente con el fin de elaborar consolidados estadísticos urbano/rural. Esta clasificación no debe utilizarse para otros fines, ya que se fundamenta sobre información secundaria no verificada, sujeta a permanente revisión y corrección.

Instituto Nacional de Defensa Civil (Extraído el 15 de noviembre del 2015 de <http://www.indeci.gob.pe/contenido.php?item=Ng==>) El **Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres - SINPAD**, está soportada por un sistema informático bajo la plataforma Internet y Sistemas de Información Geográfico (SIG), el mismo que está compuesto por una serie de servicios informáticos con miras a que la información de la Prevención y atención de Desastres en toda su amplitud, sea registrada, mantenida, consultada y utilizada por todas las Instituciones sean éstas Públicas o Privadas, así como por la ciudadanía en general, interactuando activamente con los integrantes del Sistema Nacional de Defensa Civil - SINADECI para la eficiente y eficaz Gestión del Riesgo de Desastres.

El **SINPAD** permite que se tenga información oportuna y es el único medio válido como fuente de información para la toma de decisiones; la contribución que las **TIC** realizan a la solución son:

1. Utilización de los Sistemas de Información Geográficos vía Web.
2. Facilidad a través de Internet que permite tener información al instante de haber ocurrido un evento.
3. Implementación de los servicios Web

Conforme a las estadísticas, con esta solución se ha podido tener en tiempo real un reporte de emergencias, pasando de 393 eventos en el año 1995 a 3316 en el 2007. Esto implica una mejor y mayor ayuda humanitaria a la población damnificada. Esto implica además un incremento de participación en el registro de Emergencias y Peligros por parte de los comités de Defensa Civil.

2.1.2. Internacionales

GRUPO NUTRESA S.A. - Sistema de Información Geográfico para Distribuidores (Extraído el 15 de noviembre del 2015 de <http://esri.co/esri/sectores2/documentos/casosdeexito/sectores/comercioynegocios/nutresa.html>). Es una Compañía Nacional de Chocolates ubicada en Medellín - Colombia, esta no contaba con un sistema de información geográfico que le permitiera maximizar la eficiencia en su red de distribución. Procalculo Prosis de Colombia fue contratada con el objeto de implantar una solución que resolviera que mejorara la eficiencia en la distribución de la Compañía. Finalmente se implementó un sistema de información geográfica que le ha permitido la geocodificación de los clientes sobre mallas viales, la definición y creación de territorios de ventas, la visualización de las rutas de atención y la implantación de modelos de atención a clientes bajo conceptos CRM.

Lo anterior le ha significado a la compañía una nueva y Optima cultura de distribuciOn, lo cual se traduce en los siguientes beneficios:

1. DisminuciOn significativa de los costos operativos.
2. Mejoras importantes en la planeaciOn.
3. GeneraciOn de nuevas estrategias de proyecciOn y aprovechamiento de recursos.
4. En general, una mayor eficiencia en las labores asociadas con la administraciOn de las ventas y la logística, con su consecuente impacto en la rentabilidad del negocio.

La Superintendencia Nacional de Salud de Bogotá – Gestión de la Red de Servicios de Salud SIGGRESS (Extraído el 15 de noviembre del 2015 de <http://esri.co/esri/sectores2/documentos/casosdeexito/sectores/salud/superintendencia.html>) Como parte de la modernizaciOn informática necesaria para el

cumplimiento oportuno y eficiente de sus funciones de inspecciOn, vigilancia y control en el sector salud, adoptO el Sistema de InformaciOn Geográfica para la GestióN de la Red de Servicios de Salud (SIGGRESS).

El SIGGRESS está construido como apoyo en la gestiOn de la Red de Servicios de Salud de Colombia, incluyendo reportes internos y para la ciudadanía sobre la eficiencia y disponibilidad de Red.

Dado que permite visualizar la distribuciOn geográfica de la Red de Prestadoras de las Administradoras, visualizar espacialmente indicadores de la calidad técnica y capacidad financiera de las entidades vigiladas, integrar la informaciOn, analizar la informaciOn almacenada, entre otras, la entidad ha podido incrementar la eficiencia en sus funciones, agilizar sus procesos de evaluaciOn, aumentar la confiabilidad en los procesos de recolecciOn y manejo de la informaciOn, así como utilizar y aprovechar mejor la informaciOn.

2.2. Sistemas de Información Geográficos

2.2.1. Desarrollo de los GIS

En el año 1962, en Canadá, se diseñó el primer sistema "formal" de Información geográfica para el mundo de recursos naturales a escala mundial. En el Reino Unido se empezó a trabajar en la unidad de cartografía experimental. No fue hasta la época de los 80's cuando surgió la comercialización de los GIS.

Durante los años 60's y 70's se empezó a aplicar la tecnología del computador digital al desarrollo de tecnología automatizada. Excluyendo cambios estructurales en el manejo de la información, la mayoría de programas estuvieron dirigidos hacia la automatización del trabajo cartográfico; algunos pocos exploraron nuevos métodos para el manejo de información espacial.

En los años ochenta se vio la expansión del uso de los GIS., la generalización del uso de microordenadores y estaciones de trabajo en la industria y la aparición y consolidación de las Bases de Datos relacionales. En este sentido la aparición de productos como GEOGRAPHICS, ARC-INFO, GEOMEDIA en el ámbito del GIS. Pronto los GIS. Se comienzan a utilizar en cualquier disciplina que necesite la combinación de planos cartográficos y bases de datos como: Ingeniería Civil: diseño de carreteras, presas y telecomunicaciones. Estudios medioambientales. Estudios socioeconómicos y demográficos. Planificación de líneas de comunicación. Ordenación del territorio. Estudios geológicos y geofísicos. Prospección y explotación de minas, Rutas óptimas entre otros.

Los años noventa se caracterizan por la madurez en el uso de estas tecnologías en los ámbitos tradicionales mencionados y por su expansión a nuevos campos (GIS en los negocios), la enorme

expansión de las comunicaciones y en especial de Internet y el World Wide Web (WWW), la aparición de los sistemas distribuidos y la fuerte tendencia a la unificación de formatos de intercambio de datos geográficos propician la aparición de una oferta proveedora (Open GIS) que suministra datos a un enorme mercado de usuario final.

El Mapa del Futuro es una Imagen Inteligente A partir de **1998** se empezaron a colocar en distintas órbitas una serie de familias de satélites que traerán a los computadores personales, antes del año 2003, fotografías digitales de la superficie de la tierra con resoluciones que oscilarán entre 10 metros y 50 centímetros.

2.2.2. Definiciones

Según Longley, P. (2004, p. 20) define que: ***“a lo largo de los años se han sugerido varias definiciones para un Sistema de Información Geográfico, pero ninguna de ellas es enteramente satisfactoria, aunque muchas de ellas sugieren que es más que solo tecnología”***.

Entre las definiciones de SIG se tienen las siguientes:

- Para el público en general es un contenedor de mapas en formato digital.
- Para las personas que tienen que tomar decisiones, grupos comunitarios, planeadores es una herramienta computarizada para la solución de problemas geográficos.
- Para investigadores y científicos es un sistema de apoyo a la toma de decisiones espaciales.
- Para los cartógrafos y geógrafos es una herramienta para desarrollar operaciones sobre información geográfica que es muy tediosa, cara e inexacta si se analiza de modo manual.

Otra definición es:

- Según Longley, P. (2004, p. 20) un **“SIG es un sistema constituido por hardware, software, data, personal y procedimientos diseñados para soportar la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y graficación de datos u objetos referenciados espacialmente, para resolver problemas complejos de planeación y administración.**

En general un SIG debe tener la capacidad de dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Dónde está el objeto A?
- ¿Dónde está el objeto A con relación a B?
- ¿Cuántas ocurrencias del tipo A hay en una distancia D de B?
- ¿Cuál es el resultado de la intersección de diferentes tipos de información?
- ¿Cuál es el camino más corto sobre el terreno desde un punto (X1, Y1) a lo largo de un corredor P hasta un punto (X2, Y2)?
- ¿Qué hay en el punto (X, Y)?

El sistema SIG que forma parte de la solución almacenara información geográfica mediante una colección de capas temáticas que pueden relacionarse geográficamente. Por ejemplo, una capa de vías y una de lotes que se encuentran en la misma zona geográfica.



Figura 2.1: Definición de un SIG.

Fuente: Longley, P (2004) Introduction to ArcGIS Desktop Training Course

2.2.3. Componentes de un SIG

Longley, P. (2004, p. 53) menciona que: **“Los componentes de un Sistema de Información Geográfico (SIG) que se deben utilizar son:”**



Figura 2.2: Componentes de un SIG. Fuente: www.gis.com

2.2.3.1. Equipos (Hardware)

Equipos donde opera el SIG. Los programas de SIG se pueden ejecutar en un amplio rango de equipos, desde servidores hasta computadores personales usados en red o no. Permiten la entrada y salida de información geográfica en diversos modos y formatos.

2.2.3.2. Programas (Software)

Los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información geográfica. Los principales componentes de los programas son:

- Sistema Operativo.
- Herramientas para la entrada y manipulación de la información geográfica.
- Un sistema de gestión de base de datos (RDBMS).

2.2.3.5. Procedimientos

Un SIG operará acorde con un plan bien diseñado y con unas reglas claras del negocio, que son los modelos y las prácticas operativas características de cada organización. Es decir, **reglas de negocios**.

Por otra parte, también están incluidos en este apartado los procedimientos de **captura** y/o **digitalización** de información geográfica, al igual que los **procedimientos para análisis** y actualización geográfica.

2.2.3.6. Red

Recientemente se considera además a la estructura de Red de computadoras como un componente fundamental sin el cual no sería posible la rápida comunicación de información ni tampoco compartirla. Las aplicaciones SIG se basan en una infraestructura de red para comunicarse entre sí y así poder ofrecer una solución SIG Óptima.

2.2.4. Funciones de un SIG en la Organización



Figura 2.4: Fuentes de un SIG.

Fuente: www.geotecnologias.com

2.2.4.1. Ingreso

Antes de que los datos geográficos puedan utilizarse en un SIG, deben ser convertidos a un formato digital adecuado. El proceso de convertir datos de mapas analógicos en papel a archivos de computación se llama **digitalización**, además de procesamiento de imágenes satelitales, fotografías, videos, entre otros.

2.2.4.2. Manipulación

Es probable que los tipos de datos requeridos para un proyecto particular de SIG requieran ser transformados o manipulados de alguna forma para hacerlos compatibles al sistema. Por ejemplo, cuando:

- La información geográfica está disponible en sistemas coordinados planos o sistemas coordinados geográficos (latitud y longitud) distintos a los que se desea utilizar.

2.2.4.3. Manejo / Administración

Es importante determinar los volúmenes de información para un determinado proyecto, si hay una pequeña cantidad de datos y hay pocos usuarios que acceden a esta información probablemente sea necesario almacenar esta información en **archivos locales** (shapefiles) y cuando los volúmenes de datos son grandes y el número de usuarios de los datos se convierte en más que unos pocos, entonces es mejor usar un sistema gestor de bases de datos relacionales (Relational Data Base Management System **RDBMS**) para almacenar, organizar y manejar datos.

Para contestar tales preguntas un SIG debe estar en capacidad de aplicar las relaciones de topología entre elementos geométricos. Las relaciones espaciales, que pueden tener los elementos geométricos, básicamente son las siguientes: adyacencia, conectividad, intersección, e inclusión.

2.2.4.6. Visualización

Para muchos tipos de operaciones geográficas, el resultado final se visualiza mejor como un mapa o gráfico. Los mapas son muy eficientes para almacenar y comunicar información geográfica.

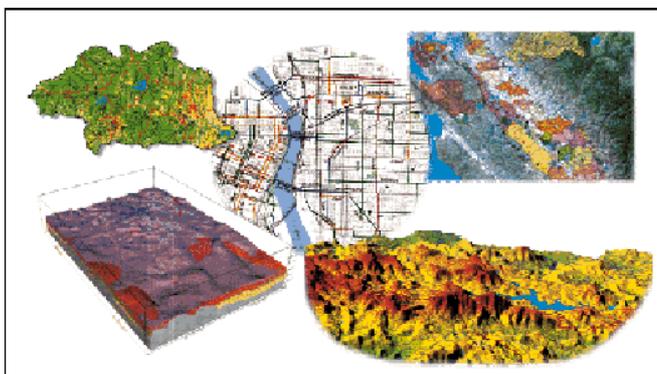


Figura 2.6: Visualización de un SIG.

Fuente: Kennedy, M (2013) Introducing GIS with ArcGIS

2.2.5. Sistemas Coordinados

Longley, P. (2004, p. 83) nos indica que ***“Un elemento atómico de la información geográfica está formado por: ubicación, tiempo y atributos. En algunos casos el tiempo es un elemento opcional de la información geográfica pero la ubicación es esencial”***

Cualquier objeto geográfico (una ciudad, un poste, una manzana, etc.), solamente podrá ser localizado si podemos, describirlo en relación a otro(s) objeto(s) cuya posición sea previamente conocida, o determinando su localización en una red coherente de coordenadas. Cuando se dispone de un sistema de coordenadas fijas, se puede definir la localización de cualquier punto en la superficie terrestre.

2.2.5.1. Sistema de Coordenadas Geográficas y Terrestres

Zeiler, M. (2009, p. 75) indica que ***“Es el sistema más antiguo de coordenadas. En él, cada punto de la superficie terrestre es localizado en la intersección de un meridiano con un paralelo”***.

Se representa un punto en la superficie terrestre por un valor de latitud y longitud.

Por ejemplo, Tumbes está situada al sur del Ecuador y al oeste de Greenwich con latitud y longitud negativas.

La latitud y la longitud son ángulos y sus medidas son tradicionalmente representadas en grados, minutos y segundos. Así, por ejemplo, las coordenadas geográficas de Leme son:

- S 3° 47' 49": latitud sur.
- W 80° 29' 09": longitud oeste.

2.2.6. Información Geográfica

Los datos geográficos están contruidos a partir de elementos atómicos a cerca del mundo geográfico. En su modo primitivo un átomo de información geográfica enlaza un lugar, tiempo y atributos. Por ejemplo, la frase “la temperatura al medio día del 2 de diciembre de 1999, en la ubicación 34° 0' Norte de latitud y 120° 45' Esta longitud, es de 18 °C”.

Existen dos métodos utilizados para transformar fenómenos geográficos a formatos que pueden ser almacenados en una base de datos: El modelo **Raster** y el modelo **Vector**.

El formato **RASTER** define una grilla o una malla de rectángulos o cuadrados a los que se les denomina células o retículas, cada retícula posee información alfanumérica asociada que representa las características de la zona o superficie geográfica que cubre, como ejemplos de este formato se pueden citar la salida de un proceso de fotografía satelital, la fotografía aérea es otro buen ejemplo.

La captura de la información en este formato se hace mediante los siguientes medios: scanner, imágenes de satélite, fotografía aérea, cámaras de video entre otros.

De otro lado, el formato **VECTOR** representa la información por medio de pares ordenados de coordenadas, este ordenamiento da lugar a las entidades universales con las que se representan los objetos gráficos, así: un punto se representa mediante un par de coordenadas, una línea con dos pares de coordenadas, un polígono como una serie de líneas y un área como un polígono cerrado.

La captura de la información en el formato vectorial se hace por medio de: mesas digitalizadoras, convertidores de formato raster a formato vectorial, sistemas de geoposicionamiento global (GPS), entrada de datos alfanumérica, entre otros.

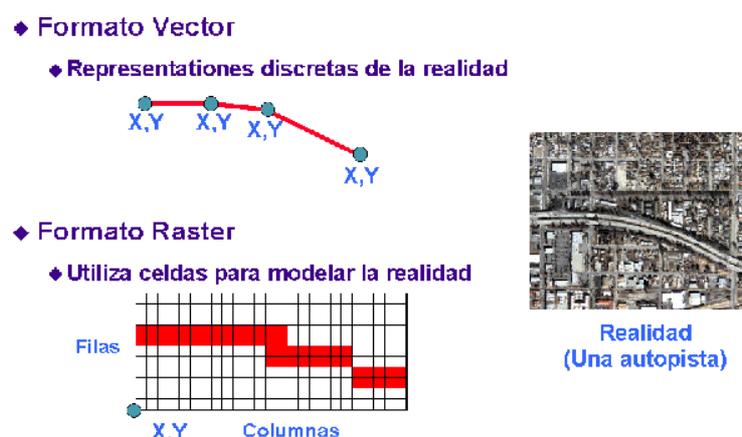


Figura 2.7: Modelos de Formatos.

Fuente: Longley, P (2004) Introduction to ArcGIS Desktop Training Course

2.2.7. Almacenamiento

Existen distintos formatos de almacenamiento de información geográfica. Para el presente trabajo de investigación sólo se describirán dos formatos de almacenamiento: shapefile (Modo Local) y Geodatabase (En un Servidor de Bases de Datos).

2.2.7.1. Estándar ShapeFile

Este formato permite el almacenamiento de información vectorial de modo local; y sólo almacena elementos geográficos simples (simple features): puntos, líneas, y polígonos. Otra característica es que cada elemento (feature) puede ser multiparte, por ejemplo: en un shapefile de polígonos que representa a los países del mundo, el elemento que representa a Japón estará formado por varios polígonos que representan a cada una de las islas.

2.2.7.2. GeodataBase

Este formato de almacenamiento se apoya en un RDBMS (Como Oracle, SQL Server, Informix, DB2, etc.), para el almacenamiento de información geográfica; de modo que esté disponible en un servidor de bases de datos para acceso y edición multiusuario concurrente. Permite además darle a cada elemento geográfico el comportamiento del objeto real que representa, por ejemplo, una vía no es una simple línea sino se comporta como una vía que tiene un sentido de tránsito, velocidad permitida, no es sólo un almacenamiento relacional sino orientado a objetos.

El modelo de datos de una geodatabase permite implementar la mayoría de comportamientos sin escribir ningún código.

Algunos de los beneficios en el modelo de datos geodatabase son:

- a) Un repositorio uniforme de datos geográficos. Todos los datos geográficos pueden ser almacenados y administrados de forma centralizada en una sola base de datos.
- b) Mayor precisión en edición y entrada de datos. Pocos errores son realizados debido a que la mayoría de ellos pueden ser prevenidos mediante comportamientos de validación.
- c) Los elementos o unidades funcionales tienen un contexto enriquecido. Con asociaciones topológicas, representaciones espaciales y relaciones generales, no solo se definen las cualidades de un elemento, sino su contexto con otros elementos.
- d) Se pueden realizar mejores mapas. Se tiene más control acerca de cómo los elementos son dibujados y se pueden añadir comportamientos inteligentes al dibujo. Se pueden aplicar métodos de dibujo sofisticados directamente en la aplicación ArcMap parte de ArcGIS.
- e) Varios usuarios pueden editar datos geográficos simultáneamente. El modelo de datos geodatabase permite que varias personas puedan editar elementos dentro de una misma área y solucionar cualquier conflicto si existiera.

2.2.8. Contexto del Proyecto SIG

La utilidad principal de un Sistema de Información Geográfica radica en su capacidad para construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales (cartografía). La construcción de modelos constituye un instrumento muy eficaz para analizar las tendencias y determinar los factores que las influyen, así como para evaluar las posibles consecuencias de las decisiones de planificación sobre los recursos existentes en alguna área de interés. Pueden desarrollarse aplicaciones que ayuden a resolver un amplio rango de necesidades, como, por ejemplo:

- Producción y actualización de la cartografía básica.
- Administración de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía, teléfonos, entre otros).
- Atención de emergencias (incendios, terremotos, accidentes de tránsito, entre otros).
- Evaluación de áreas de riesgos (prevención y atención de desastres).
- Localización Óptima de la infraestructura de redes (cobre, coaxial, fibra Óptica).

2.2.9. Modelización del Mundo Real en los SIG

La modelización de los rangos entre los fenómenos del mundo real es la tarea central más difícil de la construcción de un SIG. En general, la ciencia utiliza modelos para la estructura y reducir la abundancia de información sobre el medio ambiente.

Según Longley, P. (2004, p. 101) menciona las siguientes características de un modelo:

- **Visualización.** - Los modelos pueden representar objetos, ya sea natural o artificial que pueden ser modelos propios.

- **Simplificación.** - El proceso de construcción de modelos que propone una reducción de la complejidad mediante la identificación de características relevantes e irrelevantes.
- **Pragmatismo subjetivo.** - La reducción y simplificación de la realidad, realiza las decisiones subjetivas. Dependiendo de diferentes personas, situaciones y temas de sistemas pueden ser trasladados a diferentes modelos.

2.2.9.1. Construcción de un SIG

La reducción de la complejidad del mundo real en la modelización de un SIG puede conducir a resultados diferentes. El proceso de modelización en sí mismo no sólo está relacionado con el mundo real, está limitado por los SIG. Las representaciones del mundo real pueden pasar por alto fenómenos importantes, o los modelos pueden no representar el mundo real de acuerdo a los objetivos de los SIG. Hay varias etapas de planificación, que puede ayudar a prevenir los errores hasta el completo fracaso del proyecto.



Figura 2.8: Pasos para la Construcción de un SIG
Fuente: "Elaboración propia".

En primer lugar, hay que definir las temáticas generales, e indicar los objetivos. Los problemas de la investigación son el determinar el análisis necesario y las herramientas de presentación. El segundo paso es la conceptualización y elaboración de modelos del mundo real. Para esta etapa hay que tener mucha experiencia y el conocimiento teórico sobre la naturaleza de los fenómenos del mundo real. La conceptualización depende en considerar una metodología (véase en capítulo IV).

La raíz de las decisiones sobre cómo y por qué las entidades y los datos del mundo real, deben estar representados en los SIG, son las estructuras de datos que almacena la información concerniente, que debe ser desarrollado. Tenemos que diferenciar entre el almacenamiento de los atributos espacio-temporales en un lado y los datos relacionados con la geometría (datos nominales) en otro lado. La estructura de datos dependerá de la base de datos y la tecnología de los SIG disponible y viceversa. Durante la siguiente fase los datos deberán recopilarse y así construir la base de datos. Además, la geometría de los objetos debe ser digitalizada o importados en el SIG.

El posterior análisis y elaboración de modelos es la parte más interesante del proceso de construcción. Al punto de que los errores o las malas interpretaciones hechas antes tendría un impacto crucial. Finalmente, los resultados deberán ser visualizados y presentados.

2.3. Sistemas de Información Geográficos Web

Como se ha mencionado los SIG han tenido un crecimiento significativo en los últimos años, y poco a poco se han integrado como una corriente principal de las tecnologías de la información (IT). En la actualidad, Internet / Intranet se están desarrollando a gran velocidad, en una situación así, cómo acercar a los SIG a la web y cómo los SIG pueden hacer pleno uso del Internet serán los temas importantes en el desarrollo de los SIG.

Tradicionalmente, el intercambio de datos de SIG se basan en el intercambio de archivos distribuidos a bajo nivel, el cliente utiliza archivos remotos en los sistemas SIG de escritorio, a través de procesos de llamadas a procedimiento remoto (RPC).

En la comparación con el SIG de escritorio tradicional, los SIG Web tienen las siguientes ventajas:

- **Ampliar el alcance para el usuario.** - Los clientes pueden acceder a los datos en varios servidores en diferentes lugares al mismo tiempo, es más fácil lograr la gestión y la síntesis de la distribución en múltiples fuentes de datos.
- **Independencia de Plataforma.** - Debido a que se utiliza un navegador web común, los usuarios pueden acceder de forma transparente a los datos, se realiza el intercambio de datos heterogéneamente.
- **Puede reducir el costo del sistema y reducir el trabajo duplicado.** - Los costos de mantenimiento del sistema son muy bajos.
- **Equilibra la carga, el alto rendimiento.** - Los procesos básicos se ejecutan del lado del servidor, el cliente ejecuta los procesos simples con poca necesidad de datos.

2.4. Software SIG Fabricado por ESRI

2.4.1. ArcGIS 10.3

ArcGIS es una suite de aplicaciones integradas de sistema de información geográfica (SIG) que consiste en tres partes claves:

- El software **ArcGIS Desktop** es un conjunto integrado de aplicaciones SIG avanzadas de escritorio.
- El **ArcSDE** es una interfaz para administrar la Geodatabase en un Sistema de Administración de Base de Datos (DBMS).
- El software **ArcGIS Server** es un SIG orientado al Internet para distribuir datos y servicios.

2.4.1.1. ArcGIS Desktop

Es un conjunto de aplicaciones integradas: funcionan sobre S.O. Windows (7, 8, 10) y se dividen en 3 productos:

- **ArcView** provee herramientas de mapeo y análisis, herramientas simples de edición y de geoprocésamiento.
- **ArcEditor** contiene la funcionalidad de ArcView y edición avanzada para coberturas y geodatabases.
- **ArcInfo** extiende la funcionalidad de los dos anteriores para incluir geoprocésamiento avanzado.

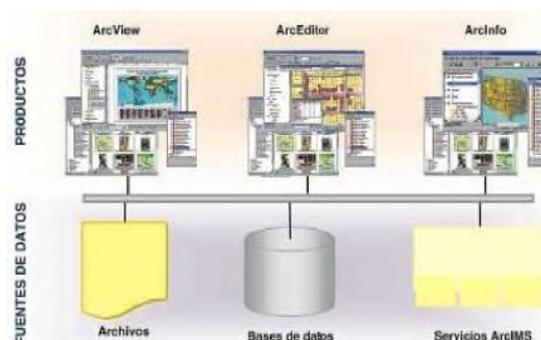


Figura 2.9: ArcGIS Desktop

Fuente: Kennedy, M (2013) Introducing GIS with ArcGIS

2.4.1.2. ArcSDE

ArcSDE (Spatial Database Engine) es la puerta de entrada SIG a las bases de datos relacionales. Permite administrar información geográfica en un DBMS seleccionada y servir abiertamente los datos a ArcGIS Desktop y a otras aplicaciones. ArcSDE permite a ArcGIS administrar información geográfica en una variedad de plataformas de bases de datos (Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2, e Informix).

ArcSDE agrega la capacidad necesaria que facilita el manejo de la geodatabase multiusuario compartida en un DBMS. ArcSDE permite:

- Administrar y mantener su geodatabase en el DBMS que se prefiera.
- Tener múltiples usuarios que editen y mantengan la geodatabase.
- Servir a múltiples usuarios de ArcGIS en cualquier sitio de la red. Al centralizar al servidor de DBMS, se aumenta significativamente el desempeño de los grandes sistemas multiusuario.

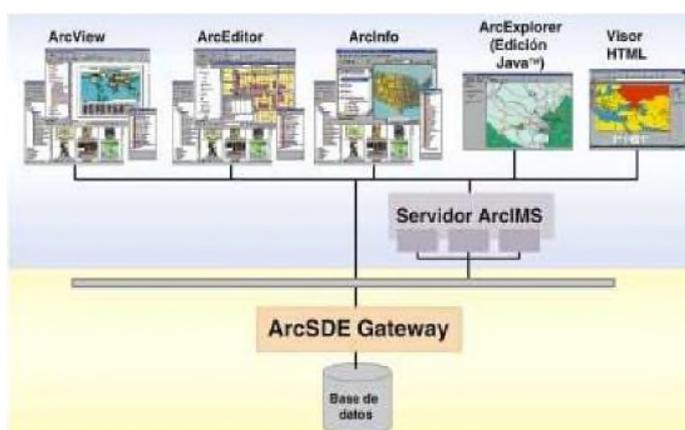


Figura 2.10: ArcSDE Gateway

Fuente: Kennedy, M (2013) Introducing GIS with ArcGIS

2.4.1.3. ArcGIS Server

ArcGIS Server le permite compartir sus recursos SIG en la empresa y en la Web. Estos recursos se comparten al alojarlos en el sistema de ArcGIS Server, o en el servidor SIG, y al permitir a las aplicaciones de cliente utilizar e interactuar con los recursos.



Figura 2.11: ArcGIS Server
Fuente: [www. http://help.arcgis.com](http://help.arcgis.com)

Arquitectura ArcGIS Server

ArcGIS Server corre en un ambiente distribuido y consta de componentes cliente y servidor. El componente servidor de ArcGIS Server le permite publicar un sitio Web en Internet que incluyen capacidades SIG.

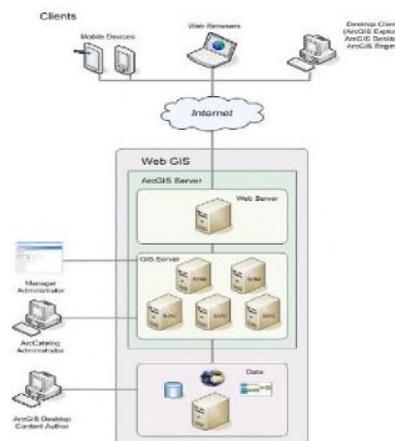


Figura 2.12: Arquitectura de ArcGIS Server
Fuente: [www. http://help.arcgis.com](http://help.arcgis.com)

Cientes ArcGIS Server

Un número de clientes diferentes pueden conectarse y trabajar con servicios ArcGIS Server, entre ellos se tiene:

- Visores HTML y Java entregados con ArcGIS Server.
- ArcGIS Desktop: ArcView, ArcEditor y ArcInfo.
- API de ArcGIS para Flex, .NET o Java
- Instrumentos móviles tales como teléfonos celulares y Asistentes Personales Digitales (PDA o Pocket).
- Clientes personalizados, el único requerimiento importante es que sea capaz de hablar y entender XML.

2.5. Software SIG Alternativo

2.5.1. Herramientas SIG Desktop

En esta sección se listan los diferentes productos de software SIG de escritorio que podrían ser utilizados para la implementación del presente proyecto, indicando sus ventajas y desventajas comparativas respecto del software SIG fabricado por ESRI, que es el que se ha utilizado en el presente trabajo de investigación.

A nivel mundial existen varios fabricantes de software SIG para usuarios Desktop, Internet, Base de datos, etc. De este grupo, se han elegido para comparar, el software de aquellas compañías que tienen presencia en el Perú aparte de ESRI, tales como MapInfo, Autodesk, además de la alternativa que ofrece el software libre.

2.5.1.1. MapInfo

“MapInfo Professional” es una herramienta de software SIG Desktop, desarrollada por la compañía MapInfo (fundada en 1986).

Tabla 2.1 MapInfo: Ventajas y Desventajas

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - funcionalidades de tipo CAD para edición de información geográfica, en su formato nativo (TAB). - Lee datos de tipo CAD (dwg, dxf), y acceso a servidores de bases de datos, vía ODBC. - Genera reportes estadísticos y exporta mapas a varios formatos gráficos. - Genera reportes en Crystal Reports. - Disponible en distintos idiomas (incluyendo el Español). 	<ul style="list-style-type: none"> - Lenguaje de programación propietario llamado MapBasic, con funcionalidades limitadas. - No hay un estándar en la gestión de información geográfica en RDBMS. En Oracle, se depende del Oracle Spatial, en SQL Server, se requiere de otra licencia distinta de MapInfo desarrollada específicamente para SQL Server. En Informix se requiere de "MapInfo SpatialWare". - no es posible crear ni validar reglas de Topología. - La base de datos geográfica no se implementa con una herramienta case. - No existe experiencia y/o documentación para el análisis y desarrollo de un sistema.

Fuente: Elaboración Propia

2.5.1.2. Autocad Map

Es una herramienta de software esencialmente CAD, desarrollada por la compañía Autodesk.

Tabla 2.2 AutoCAD Map: Ventajas y Desventajas

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Es una herramienta de software bastante difundida en nuestro país. - Es una excelente herramienta de diseño/dibujo, útil para tanto catastro, ingeniería, mecánica, arquitectura, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Al ser una herramienta esencialmente CAD no dispone de una fácil relación entre la información gráfica y la información de atributos, es decir, cada elemento es un dibujo que no tiene

<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza Oracle Spatial como servidor de base de datos. - Permite la creación de aplicaciones mediante dos formas: <ul style="list-style-type: none"> o Visual Lisp, incluida con el software que permite la creación de aplicaciones con funcionalidades de edición y gestión de datos, mapeo, topología. o Autodesk Map ActiveX, con funcionalidades de edición y gestión de datos. 	<p>relación con registro alguno. Relación que es inherente y básica en una herramienta de software SIG y sus correspondientes formatos de almacenamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No existe experiencia o documentación del fabricante para el análisis y desarrollo de sistemas usando esta herramienta. - Las bases de datos geográficas no se implementan con herramientas CASE. - No incluye mapeo, impresiones, ni topología.
--	--

Fuente: Elaboración Propia

2.5.1.3. Software Libre (GRASS)

Es una herramienta de software libre diseñada para cubrir los requerimientos esperados en un SIG como captura de información, edición, análisis, creación de mapas. Funciona sobre sistema operativo Linux (Distribución Red Hat 7.1).

Tabla 2.3 GRASS: Ventajas y Desventajas

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - No hay costo por licenciamiento. - Permite leer directamente formatos estándares de almacenamiento (formatos CAD, ESRI shapefiles, MapInfo TAB/MIF). 	<ul style="list-style-type: none"> - No hay soporte, solo documentación limitada, accesible por Internet. - No existe un entorno de desarrollo para personalizar aplicaciones. - Software aún en desarrollo, no garantiza el cumplimiento de todas las funcionalidades ofrecidas, según versión de sus propios autores.

Fuente: Elaboración Propia

2.5.2. Software para el almacenamiento de Información Geográfica en Base de Datos Relacional.

Para el almacenamiento de información geográfica en bases de datos relacionales existe software alternativo a ArcSDE (ESRI), entre los que se encuentran Oracle Spatial, MapInfo for SQL Server, y la alternativa que ofrece el software libre con Postgres (RDBMS) y PostGIS (GIS Gateway).

2.5.2.1. Oracle Spatial

Es una extensión del RDBMS Oracle, que provee un esquema SQL y funciones para almacenamiento, extracción, edición, consulta de información geográfica.

Tabla 2.4 Oracle Spatial: Ventajas y Desventajas

Ventajas	Desventajas
Permite almacenar tipos de datos simples, compuestos, topología básica.	No tiene aplicaciones SIG Desktop que aprovechen muchas de sus ventajas, usualmente leen y/o almacenan tipos de datos simples, no sacan provecho de características interesantes como topología, etc.
Permite hacer consultas SQL para extraer información geográfica.	La extensión Oracle Spatial tiene costo adicional, y está disponible a partir de la versión Enterprise Edition.
Es un formato de almacenamiento que se ha convertido en un estándar y es utilizado por varios fabricantes de software SIG entre ellos: ESRI, MapInfo, AutoDesk, Intergraph, etc.	- Topología limitada
	- No almacenan tipos de datos compuestos como Redes Geométricas, Relationship Classes (relacionadores de tablas/capas de información).

Fuente: Elaboración Propia

2.5.2.2. MapInfo for SQL Server:

Es una versión especializada de MapInfo, que provee todas las funcionalidades del mismo a nivel de base de datos.

Tabla 2.5 MapInfo for SQL Server: Ventajas y Desventajas

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Provee todas las funcionalidades que MapInfo. - Permite consultar y hace edición multiusuario. - Los administradores de la base de datos conservan el acceso de los datos de control centralmente así que se simplifican las ediciones de la seguridad y de la integridad de los datos 	<ul style="list-style-type: none"> - Está limitado el uso solo para SQL Server, no funciona con otra Base de Datos relacional - No es posible crear ni validar reglas de Topología. - Con MapInfo para SQL Server no es posible almacenar anotaciones, redes geométricas, clases relacionadas, etc. - Las bases de datos geográficas no se implementan con herramientas CASE.

Fuente: Elaboración Propia

2.5.2.3. PostGIS (GIS Gateway).

Es una extensión al Sistema de Base de Datos PostgreSQL y permite el uso de objetos SIG

Tabla 2.6 PostGIS: Ventajas y Desventajas

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Es software libre, por tanto, no tiene costo de licenciamiento - Permite usar todos los objetos puntos, líneas, polígonos, multilíneas, multipuntos y colecciones geométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - No hay soporte, solo documentación limitada, accesible por Internet. - No es posible crear ni validar reglas de Topología.

Fuente: Elaboración Propia

2.5.3. Software para el desarrollo de SIG orientado a Internet

Para la elaboración del Website, que permite construir y entregar un Mapas, datos y aplicaciones SIG a través de la Web, existe software alternativo a ArcGIS Server (ESRI), como: MapInfo MapXtreme

2.5.3.1. MapInfo MapXtreme:

Es un servidor de gestión de mapas 100% Java para Internet, que permite el desarrollo y la implantación de aplicaciones.

Tabla 2.7 MapXtreme: Ventajas y Desventajas

Ventajas	Desventajas
- Es un servidor de gestión de mapas 100% Java para Internet	- Es un servidor de gestión de mapas Java, es decir limita el desarrollo en otras herramientas web, como son ASPX, HTML, etc.
- Compatibilidad con todos los principales servidores de web y de aplicaciones	- El soporte brindado está limitado básicamente a la base de datos Oracle Spatial.
- Soporte completo para Oracle TM Spatial (8.1.5 y 8.1.6).	- No hay soporte, solo documentación limitada, accesible por Internet.
- Multi-hilo ("Multi-threading") ofrece escalabilidad bajo condiciones de uso intensivo.	-

Fuente: Elaboración Propia

2.6. Sistemas de Información para la ayuda en la toma de decisiones (DSS).

2.6.1. Definición

Un Sistema de Información para la Ayuda en la Toma de Decisiones es un sistema que ayuda a la toma de decisiones, tecnológicas y de gestión, facilitando la organización del conocimiento en temas mal estructurados, semiestructurados o no estructurados. Hay muchas definiciones de DSS, pero todas coinciden en tres elementos:

1. Se aplican a problemas no mal estructurados,
2. Ayudan, pero no sustituyen el proceso de toma de decisiones, y
3. Siempre están bajo control del usuario.

2.6.2. Tipos de Decisiones

- a) **Decisión Programada.** - Son programadas en la medida que son repetitivas y rutinarias, así mismo en la medida que se ha desarrollado un método definitivo para poder manejarlas. Al estar el problema bien estructurado, el mando no tiene necesidad de pasar por el trabajo y gasto de realizar un proceso completo de decisión.
- b) **Decisión no Programada.** - "La reestructuración de una organización" o "cerrar una división no rentable", son ejemplos de decisiones no programadas, También "la creación de una estrategia de mercado para un nuevo producto".

2.6.3. Características

- a) **Interactividad.** - Interactuar en forma amigable y con respuestas a tiempo real con el encargado de tomar decisiones.
- b) **Desarrollo.** - Permite que el usuario desarrolle de manera directa modelos de decisión sin la participación operativa de profesionales en informática.
- c) **Simplicidad.** - Simple y fácil de aprender y simple uso.
- d) **Efectos futuros.** -Tiene que ver con la medida en que los compromisos relacionados con la decisión afectarán el futuro.
- e) **Impacto.** -Esta característica se refiere a la medida en que otras áreas o actividades se ven afectadas. Si el impacto es extensivo, es indicado tomar la decisión a un nivel alto; un impacto único se asocia con una decisión tomada a un nivel bajo.
- f) **Periodicidad.** -Este elemento responde a la pregunta de si una decisión se toma frecuente o excepcionalmente. Una decisión excepcional es una decisión de alto nivel, mientras que una decisión que se toma frecuentemente es una decisión de nivel bajo.

2.6.4. Componentes de los DSS

Los DSS ofrecen almacenamiento y recuperación de datos, pero mejorando las funciones de acceso y recuperación tradicionales. Ayudan en la estructuración, modelado y resolución del problema. Los DSS tienen, dos componentes fundamentales:

- a) Sistema de Gestión de la Base de Datos (SGBD): Son los bancos de datos para los DSS. Separan al usuario de los aspectos físicos de la estructura, contenidos y procesamiento de la base de datos.
- b) Sistema de Gestión de la Base del Modelo (SGBM): El papel del SGBM es análogo al del SGBD. Su función principal es dar independencia entre los modelos específicos usados en el DSS y las aplicaciones que los usan. El objetivo es transformar datos en información útil para la toma de decisiones.

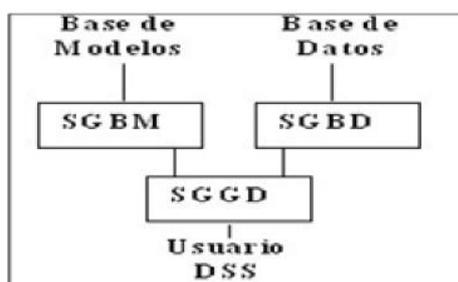


Figura 2.13: Componentes de un DSS

Fuente: Elaboración Propia

2.6.5. Proceso de la Toma de Decisiones

Pasos en el proceso de la toma de decisiones

- a) **Determinar la necesidad de una decisión.** -El proceso comienza con el reconocimiento de la necesidad de tomar una decisión, el mismo lo genera un problema o una disparidad entre cierto estado deseado y la condición real del momento.
- b) **Identificar los criterios de decisión.** - Una vez determinada la necesidad de tomar una decisión, se deben identificar los criterios que sean importantes para la misma.

- c) **Asignar peso a los criterios.** - Los criterios enumerados en el paso previo no tienen mayor importancia. Es necesario ponderar cada uno de ellos y priorizar su importancia en la decisión.
- d) **Desarrollar todas las alternativas.** -Es la base de la toma de decisiones y es desplegar las alternativas. El que toma la decisión tiene que confeccionar una lista de todas las alternativas posibles y que podrían utilizarse para resolver el problema.
- e) **Evaluar las alternativas.** -Una vez identificadas las alternativas, el analista de las decisiones tiene que evaluar de manera crítica cada una de ellas. Las ventajas y desventajas de cada alternativa resultan evidentes cuando son comparadas.
- f) **Seleccionar la mejor alternativa (Toma de Decisiones).** -Una vez seleccionada la mejor alternativa se llega al final del proceso. Esta selección es bastante simple. El que toma la decisión tiene que escoger la alternativa que tuvo la calificación más alta en el paso anterior.

2.6.6. Ventajas y Desventajas del uso de los DSS

Tabla 2.8 DSS: Ventajas y Desventajas

Ventajas	Desventajas
Menores costos.	Falta de integridad y consolidación en la administración de la información.
Disponibilidad de una gran variedad de herramientas en el mercado que operan en el ambiente de microcomputadoras.	Problemas de seguridad de la información.
Muy baja dependencia de personas que se encuentran fuera del control de la toma de decisiones.	Pérdida del control administrativo por parte del área de informática.

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO III: MATERIAL Y METODOS

3.1. Materiales

Entre los materiales que se requieren tenemos:

- Licencia de ArcGIS for Server 10.x
- Licencia de ArcGIS for Desktop 10.x
- Motor de Base de Datos Postgres
- Computadora con sistema Windows
- Licencia de programa SPSS
- Apoyo para encuestas

Respecto a los materiales utilizados en Telefónica del Perú, se llevará a cabo con los recursos tales como: el uso de la Intranet, internet, uso de Microsoft Office, Bizagi para el modelamiento del BPM.

Económicamente ya existe un gasto por toda la parte tecnológica que tiene la empresa como es licencia y costo software, internet, licencias de software (Office), que no se incurrirán, pero se utilizarán.

3.2. Diseño y Tipo de Estudio

La presente Investigación es:

Por su naturaleza:

- **Tecnológico:** Debido a que está referido a la ciencia y tecnología.

Por su nivel de Diseño:

- **Experimental:** Debido a que utiliza diferentes tecnologías de Información que permiten la implementación de soluciones Web, como [ASP.NET](#), HTML 5, Flex, JavaScript, Postgres, etc. Este tipo de diseño trabaja con la manipulación de la variable independiente en nuestro caso viene a ser la tecnología GIS y WEB.

Por su Tipo de Estudio:

- **Descriptivo - Correlacional:** Descriptivo debido a que se detallaran todas las fases del proceso de instalación FTTT materia del estudio y correlativo debido a que se pretende demostrar que implementando un prototipo aplicando GIS para entornos Web incide directamente en la eficiencia.

3.3. Enfoque del Estudio

El enfoque es mixto, cualitativo y cuantitativo, porque se utilizará instrumentos en la parte cualitativa como las entrevistas y por la cuantitativa una encuesta.

3.4. Campo de Verificación

El campo de verificación del prototipo está dirigido a las empresas de telecomunicaciones, como es el caso del área de Gobierno de Fibra Óptica que se encuentra en el Edificio 1D del local de Telefónica del Perú en Surquillo, es decir, el lugar donde se instalaría el servidor Web ArcGIS Server, de esta manera se podrá acceder desde cualquier lugar del país, permitiendo registrar las solicitudes de instalación de F.O. y se realice de manera automática la asignación.

3.5. Determinación del universo y tamaño de la muestra

3.5.1. Universo

El universo está formado por el personal de Telefónica del Perú (Área de Gobierno de Fibra Óptica), quienes realizaran la asignación automática de facilidades técnicas de F.O, y los call center que trabajan para el registro de solicitudes de instalación de F.O., como, por ejemplo. Digitex, Atento Perú.

Se considera un aproximado de 500 personas.

3.5.2. Muestra

Para determinar el tamaño de muestra, aplicaremos la siguiente fórmula:

$$m = \frac{4 n p q}{e^2 (n - 1) + 4 p q}$$

Donde:

m = Tamaño de muestra.

n = Tamaño del Universo.

p = Probabilidad de probar la investigación.

q = Probabilidad de no probar la investigación.

e = Error admitido (10%).

Para establecer los valores de p y q se realizó una pequeña encuesta donde se preguntó a un total de 20 personas sobre la posibilidad de implementar y probar el prototipo en las instalaciones de Telefónica del Perú y obtuvimos el siguiente resultado.

Tabla 3.1 Tabla de Respuestas y Probabilidades

	Respuestas	Probabilidad
SI	19	95%
NO	1	5%

Fuente: Elaboración Propia

Obteniendo que los valores de p y q son 0.95 y 0.05 respectivamente.

$$m = \frac{4 (500) (0.95) (0.05)}{(0.10)^2 (500 - 1) + 4 (0.95) (0.05)}$$

$$m = 18.33$$

$$m = 18.$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra es **18**.

3.5.3. Selección de Muestra

La selección de la muestra es mediante el método aleatorio simple, buscando a las personas que realizan el registro de solicitudes de asignación de F.O. en las oficinas de Telefónica del Perú y/o empresas colaboradoras.

3.5.4. Definición de la Muestra

Debido a las características de la unidad de análisis, la definición de la muestra está basado en un criterio de experiencia, es decir que se seleccionara a las personas que cuenten con más experiencia en las casuísticas de registro de solicitudes de F.O.

3.5.5. Criterios de inclusión y exclusión

El criterio de inclusión son todas las personas proporcionados por la empresa que realizan el registro de solicitudes de asignación de F.O. Para los criterios de exclusión, no se tomarán en cuenta las personas que tengan menos de 1 o mayores de 20 años en la empresa. Asimismo, no se tomarán en cuenta a las personas que no tengan conocimiento de asignación de facilidades técnicas de F.O.

3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos

Son muchas las herramientas para verificar los indicadores del presente trabajo de investigación propuestos y poder comprobar la hipótesis y concluir que se realizaron satisfactoriamente.

3.6.1. Técnicas:

1. El empleo de las **encuestas** (ver Anexo 2), que son una de las técnicas más comunes para determinar el desempeño de un determinado producto, aplicativo o prototipo, para esta última fase se tomará, una muestra.

2. Otra técnica utilizada es la **observación** pura, ya que los datos se obtienen de las fuentes primarias durante el proceso de asignación manual de facilidades técnicas de F.O.

3.6.2. Instrumento:

Como instrumento para la recolección de datos fue el **cuestionario**, porque ha permitido obtener los datos mediante preguntas a cada una de las personas seleccionadas en la muestra, solicitando datos cuantitativos promedio como:

- Tiempo (en horas) empleado para localizar un elemento de red.
- Número de atención de solicitudes por día.
- Número de personas empleadas en el proceso de asignación.

3.6.3. Datos Obtenidos

Tabla 3.2 Jornada Laboral de los Recursos

	Horas Diarias	Horas Semanal	Horas Mensual	Horas Anual
Horas	8	40	160	1920

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 3.2 muestra información del tiempo total (Horas) anual laborable de un recurso de la organización, en donde no se incluyen los días Domingos y Feriados.

Tabla 3.3 Cantidad de Recursos dedicados

	Auxiliares	Operadores	Analistas	Ingenieros
Recursos	9	9	1	1

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 3.3 muestra la cantidad de recursos empleados para la localización de los elementos de red (asignación manual de facilidades técnicas de F.O) del área en estudio de la organización.

Tabla 3.4 Cantidad de Asignaciones por Recurso

	Operadores	Analistas	Ingenieros
Recursos	9	1	1
Tiempo en Asignar (Días)	3	2.5	2.5
Cantidad Asignaciones(Semanal)	1.67	2.00	2.00
Total Asignaciones Semanales	15.00	2.00	2.00
Total Asignaciones Mensuales	60.00	8.00	8.00
Total de Asignaciones	60.00	8.00	8.00

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 3.4 muestra la cantidad aproximada de asignaciones mensuales realizadas por los 20 recursos del área; cabe señalar que los auxiliares apoyan a los operadores y atienden una misma solicitud.

Tabla 3.5 Promedio de Asignaciones Semanales

Recurso	Asignaciones
Operadores	15
Analistas	2.00
Ingenieros	2.00
Promedio	6.33

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 3.5 muestra el promedio de asignaciones mensuales que realizan los 20 recursos asignados al área de Gobierno de F.O.

Tabla 3.6 Cantidad de Solicitudes de Asignación de los últimos 6 meses

Meses	Asignaciones	
	Demanda	Atendidas
Jun-15	93	66
Jul -15	90	83
Ago-15	88	85
Sep-15	95	77
Oct-15	98	70
Nov-15	110	72

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 3.6 muestra la cantidad de Asignaciones solicitadas y atendidas de los últimos 6 meses.

3.7. Identificación de las variables

3.7.1. Independiente

- Tecnología GIS.
- Tecnología Web

3.7.2. Dependientes

- Asignación Automática de facilidades técnicas de F.O.

3.8. Definición Operacional de las variables

Tabla 3.7: Tabla de Definición de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición operacional	(Dimensiones)	Indicadores
Variable Independiente Implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web	Solución para la asignación de facilidades técnicas de F.O.	Tiempo que emplea una acción de nivel usuario.	Tecnología GIS	Escalabilidad Referida a la Georeferenciación de los Elementos de la Red de F.O. (variable independiente "Tecnología GIS")
			Tecnología Web	Performance Referido a la plataforma de su funcionamiento (Variable independiente Tecnología "Web")
Variable Dependiente Asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica	Acción que permite mejorar una actividad en una menor cantidad de tiempo	Reducir los tiempos de atención e incrementar la cantidad de asignaciones de facilidades técnicas de F.O	Capacidad Operativa	Tiempo Referido a la capacidad de disminuir los tiempos de demora en ubicar el elemento de red que atenderá a la solicitud de instalación de F.O.
			Atención de Solicitudes	Cantidad Referido al aumento en la cantidad de atenciones de solicitudes de asignación de F.O.
			Asignación Automática	Confiabilidad Que Los elementos de la asignación automática cumple con las reglas del negocio de Telefónica del Perú
			Interfaz del Prototipo	Usabilidad facilidad de uso de la aplicación, es decir, las técnicas que ayuden al usuario a realizar tareas en el entorno gráfico de la interfaz de usuario y a través de medios conectados a la red de Internet
			Información Espacial de la Red Urbana y Red de F.O	Seguridad disponibilidad e integridad de los datos en el sitio web o a través de otros dispositivos

Fuente: "Elaboración Propia"

3.9. Matriz de consistencia

Elaboramos una matriz de consistencia que nos va a permitir verificar la eficacia y concordancia del presente trabajo ver **anexo 1**

3.10. Validación del Instrumento a Utilizar

Se utilizó la **encuesta** como instrumento para recabar datos la misma que se realizó al personal involucrado. Utilizando el SPSS en el análisis de la muestra se prueba con el alfa de Cronbach.

Se va a considerar un modelo correlacional: $Y = X1 + X2$

Donde:

X1 = Tecnología

X2 = Proceso de Asignación de Facilidades Técnicas

Y = Eficiencia

En donde la eficiencia tiene repercusión directa de la variación de la Tecnología y del proceso de Asignación de Facilidades Técnicas.

Tabla 3.8: Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	18	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	18	100,0

Fuente: "Elaboración Propia"

Del cuadro anterior se tomó una muestra de 18 sujetos con los cuales se validó el instrumento, según el programa SPSS no invalidó ninguna de la muestra.

Tabla 3.9: Estadística de Fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,831	,828	13

Fuente: "Elaboración Propia"

De lo anterior se desprende que se tiene una fiabilidad del 82,8% del instrumento, razón que nos ayuda a llevar a cabo la encuesta en el total de la muestra.

Tabla 3.10: Estadísticas de elementos de resumen

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo /	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	3,312	2,778	3,722	,944	1,340	,080	13
Varianzas de elemento	,484	,301	,810	,510	2,696	,028	13

Fuente: “Elaboración Propia”

Como estadísticas básicas del cuadro anterior las respuestas más frecuentes son entre la 3 y 4 dentro de la escala de Likert planteada en el instrumento.

Tabla 3.11: Resumen método Likert

Opción	Cantidad	%
Opc. 1	2	1%
Opc. 2	30	13%
Opc. 3	96	41%
Opc. 4	105	45%
Promedio	233	100%

Fuente: Elaboración Propia

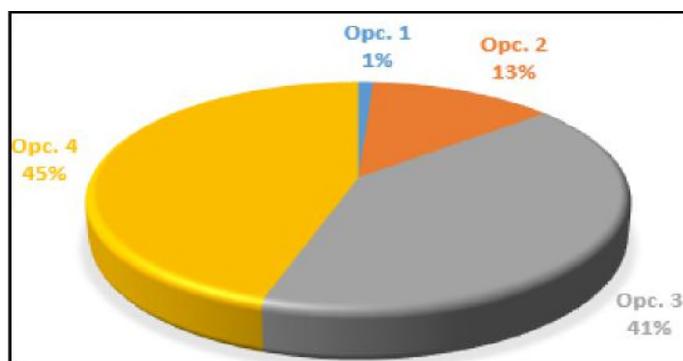


Figura 3.1: Grafico de Likert

Fuente: “Elaboración Propia”

Tabla 3.12: Escala de Likert – Opciones más destacadas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3	16,7	16,7	16,7
Muy Eficiente	15	83,3	83,3	100,0
Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

3.11. Desarrollo del Proyecto

3.11.1. Cronograma de Actividades

A continuación, se muestra el Cronograma del Proyecto de investigación

Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Comienzo	Fin	% Plan	% Total	Com
2016 001 PROYECTO DE TESIS	106.6 días	0 días	mar 1/09/16	vie 29/01/16	81%	81%	●
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	108.5 días	0 días	mar 1/09/15	vie 29/01/16	70%	70%	●
Elaboración del Proyecto	22 días	0 días	mar 1/09/15	mié 30/09/15	100%	100%	●
Elaboración de Proyecto de Investigación v1.0	9 días	0 días	mar 1/09/15	vie 11/09/15	100%	100%	●
Hito:Entrega de Proyecto de Investigación v1.0	1 día	0 días	lun 14/09/15	lun 14/09/15	100%	100%	●
Elaboración de Proyecto de Investigación v2.0	5 días	0 días	lun 14/09/15	vic 18/09/15	100%	100%	●
Hito:Entrega de Proyecto de Investigación v2.0	1 día	0 días	lun 21/09/15	lun 21/09/15	100%	100%	●
Elaboración de Ante Proyecto de Investigación	7 días	0 días	lun 21/09/15	mar 29/09/15	100%	100%	●
Hito:Entrega de Ante Proyecto de Investigación	1 día	0 días	mié 30/09/15	mié 30/09/15	100%	100%	●
Asesoría y Revisión Especializada	32.6 días	0 días	mié 30/09/15	vie 13/11/16	100%	100%	●
SESIÓN I	2.5 días	0 días	mié 30/09/15	vie 2/10/15	100%	100%	●
SESIÓN II	5 días	0 días	vic 2/10/15	vic 9/10/15	100%	100%	●
SESIÓN III	6 días	0 días	vie 9/10/15	vie 16/10/15	100%	100%	●
SESIÓN IV	5 días	0 días	vic 16/10/15	vie 23/10/15	100%	100%	●
CAPITULO V	5 días	0 días	vie 23/10/15	vie 30/10/15	100%	100%	●
SESIÓN VI	5 días	0 días	vie 30/10/15	vie 6/11/15	100%	100%	●
CAPITULO VII	6 días	0 días	vie 6/11/15	vie 13/11/15	100%	100%	●
Entrega de Informe Final	30 días	0 días	vie 6/11/15	vie 18/12/15	85%	85%	●
Elaboración de Informe Final v1.0	10 días	0 días	vie 6/11/15	vie 20/11/15	100%	100%	●
Asesoría y Revisión de Informe Final v1.0	1 día	0 días	vie 20/11/15	lun 23/11/15	100%	100%	●
Hito:Impresión y Entrega de Informe Final v1.0	1 día	0 días	lun 23/11/15	mar 24/11/15	100%	100%	●
Revisión del Jurado - Informe Final v1.0	0 días	0 días	mar 24/11/15	vie 4/12/15	100%	100%	●
Hito:Entrega Informe de Revisión Final v1.0	0 días	0 días	vie 4/12/15	vie 4/12/15	100%	100%	●
Levantamiento de observaciones y Elaboración de Informe Final v2.0	5 días	0 días	vie 4/12/15	vie 11/12/15	100%	100%	●
Hito:Impresión y Entrega de Informe Final v2.0	0 días	0 días	vie 11/12/15	vie 11/12/15	100%	100%	●
Preparación para la Sustentación	5 días	0 días	vie 11/12/15	vie 18/12/15	10%	10%	●
Hito:Sustentación de Tesis	0 días	0 días	vie 18/12/15	vie 18/12/15	0%	0%	●
Trámite de Título Universitario	30 días	0 días	vic 18/12/15	vic 20/01/16	0%	0%	●
IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN	66 días	0 días	mar 1/09/15	lun 30/11/15	100%	100%	●

3.11.2. Presupuesto

RECURSOS	CANTIDAD	TIEMPO	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
A. HUMANOS					
1.Consultor Metodológico	1	1	Meses	300	300
SUB TOTAL					300
B. MATERIALES					
1. Útiles de Escritorio				100	100
2. Software				10	10
3. Otros Materiales				250	250
4. Alquiler de Equipo de Computo					
SUB TOTAL					360
C. SERVICIO DE TRANSPORTE					
1. Movilidad				50	50
2.Otros Medios				25	25
SUB TOTAL					75
D. SERVICIO DE EDICION Y PUBLICACIÓN					
1. Impresión y Anillado				120	120
SUB TOTAL					120
TOTAL PRELIMINAR				855	
				10% de Costo Adicional	85.5
				TOTAL	940.5

CAPITULO IV: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

4.1. Situación Actual

4.1.1. Descripción

Actualmente el proceso para la asignación de facilidades técnicas de fibra óptica (FFTT) en Telefónica del Perú, se realiza de forma manual y se registrada la dirección de instalación vía telefónica (Call Center) en un archivo de Excel, una vez que la central de Telefónica del Perú ubicada en la ciudad de Lima, distrito de Surquillo, tiene registrado la solicitud procede a realizar la asignación de FFTT de F.O. ubicando la dirección en planos de papel, este proceso le toma entre 2 y 3 días. El personal que realiza la atención de solicitudes, no cuentan con mapas digitales, sólo cuentan con mapas impresos para realizar la asignación de FFTT. La información de las solicitudes que se encuentra en la base de datos, no tiene ninguna relación con la información geográfica, y ambas fuentes de información son necesarias para que las Técnicos de las empresas colaboradoras y el departamento de logística puedan desarrollar sus actividades.

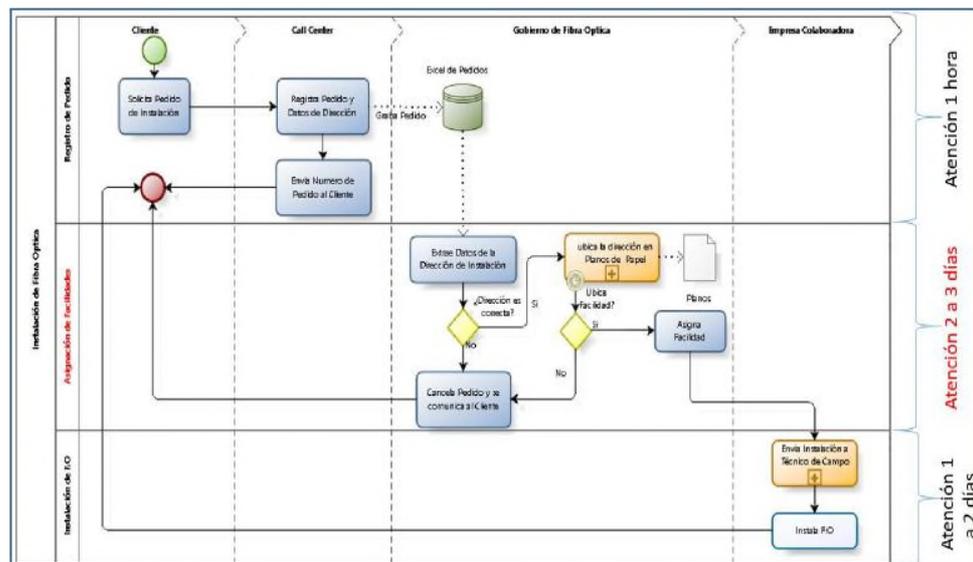


Figura 4.1 Flujo Actual de asignación de F.O.
Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Datos

Información Tabular (Atributos) proveniente de la Base de Datos de Telefónica del Perú (Base que gestiona la información técnica y detallada de las solicitudes de instalación ocurridas en el país). Información Geográfica proveniente del Área de Cartografía (en formato Layer), INEI (Shapefiles), y la información creada y/o adaptada por el Área de Cartografía.

4.1.3. Software

4.1.3.1 Base de Datos de Telefónica del Perú

- Excel con Información de las Solicitudes de instalación.

4.1.3.2 Información Geográfica

- Información geográfica es almacenada en la Geodatatabase, la cual es administrada por el personal del Área de Cartografía, con S.O. Windows 2008.

4.1.4. Hardware

4.1.4.1 Servidor de Archivos (FileServer)

- **Procesadores:** 2 de preferencia 4
- **Velocidad:** 2.8 de preferencia 3.5 Ghz.
- **Memoria RAM:** 2 de preferencia 4 Gbytes.
- **Discos:** 250 Gbytes.
- **Modelo:** VMARE Plataforma Virtual

4.1.4.2 Equipos Cliente

- **Procesador:** i3 de preferencia i7
- **Velocidad:** 2.0 de preferencia 3.5 GHz.
- **Memoria RAM:** 4GB (Recomendado (8 GB)).
- **Disco Duro:** 500 GB.

4.2. Prototipo Propuesto

4.2.1. Descripción

El prototipo a implementar realizara la asignación de facilidades técnicas de F.O. de manera automática y estará soportado sobre una arquitectura Web con el uso de un componente GIS denominado ArcGIS Server y soportara las siguientes características:

- El prototipo estará basado en la cartografía temática del área cartográfica la cual se encontrará en una base de datos Espacial.
- El prototipo se conectará a una Base de Datos Espacial centralizada para acceder a los datos cartográficos a modo de visualización y consulta, vía web.
- La cartografía nos permitirá asociar bases de datos gráficas y alfanuméricas para:
 - Integrar en un sólo concepto varias bases de datos (Geodatabase y Base de datos de Excel).
 - Cada dato que ingresa en la base de datos estará enlazado con un proceso de una forma coherente, evitándose así las posibles incoherencias, reflejándose los cambios en la data gráfica y tabular.

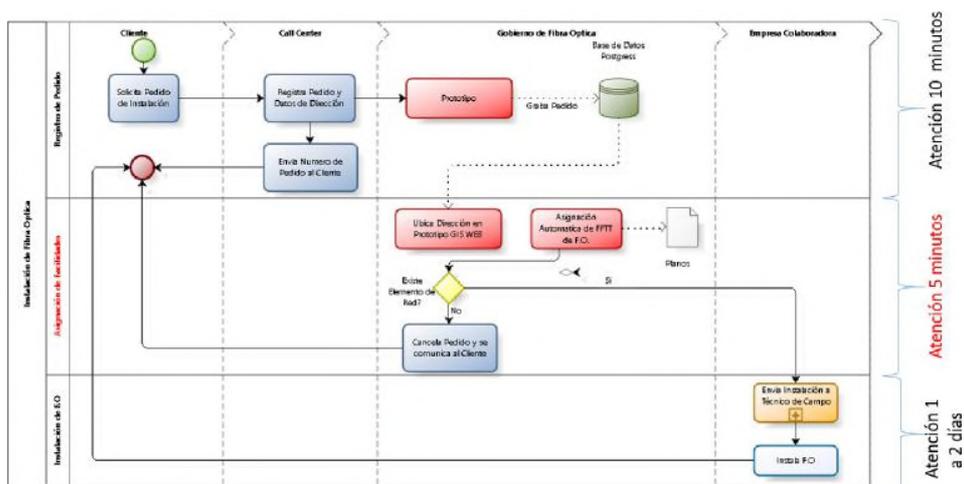


Figura 4.2 Flujo Propuesto de asignación de F.O. Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Inicialización

Para la fase de Inicialización, dentro del desarrollo del prototipo, se obtendrá información mediante el desarrollo de entrevistas con:

- Usuarios analistas y especialistas SIG del Área de Cartografía.
 - Responsables de los registros de solicitudes de instalación de fibra óptica ocurridas en el país. (Call Center).
- Personal del Área de Informática (WebMasters).
- Administrador de la Base de Datos de telefónica del Perú.

4.2.2.1 Objetivos del Prototipo

1. Disminuir los Tiempo de atención de las solicitudes de asignación de F.O.
2. Aumentar la cantidad de atenciones de las solicitudes de asignación de F.O.
3. Diseñar, elaborar e implementar una Base de datos espacial centralizada.
4. Diseñar, elaborar e implementar un prototipo Web que permita la localización de las direcciones de los clientes de Fibra Óptica y posterior visualización de la disponibilidad de Facilidades Técnicas.
5. Lograr la visualización de las facilidades técnicas de fibra óptica, considerando la cartografía base del negocio y las capas de elementos de red asignables.

4.2.2.2 Información a Utilizar

- **Información Geográfica**

Referencia Espacial: Proyección WGS84 latitud
 Longitud.

Tabla 4.1: Relación de entidades geográficas

INFORMACIÓN	TIPO	ORIGEN	DESCRIPCIÓN
DEPARTAMENTOS	Feature Class (Poligonos)	INEI	División política a nivel de departamentos
PROVINCIAS	Feature Class (Poligonos)	INEI	División política a nivel de provincias
DISTRITOS	Feature Class (Poligonos)	INEI	División política a nivel de distritos
CONJUNTOS HABITACIONALES	Feature Class (Poligonos)	INEI	División política a nivel de centro poblado
MANZANAS	Feature Class (Poligonos)	INEI	División política a nivel de Manzanas catastrales
VIAS	Feature Class (Lineas)	Área de Cartografía	Recorrido de tanto de las carreteras como vias principales del país
PUERTAS	Feature Class (Puntos)	Área de Cartografía	Punto indica donde se encuentran los números municipales de las direcciones.
AREA DE NAPS	Feature Class (Poligonos)	Área de Cartografía	Cobertura de atención de las Naps
NAPS	Feature Class (Puntos)	Área de Cartografía	Layer que representa la ubicación de los elementos de red para la atención de los clientes.
ARMARIO	Feature Class (Puntos)	Área de Cartografía	Layer que representa el elemento de distribución de la red de Telefonica del Perú.
CENTRAL	Feature Class (Puntos)	Área de Cartografía	Layer que representa el elemento desde donde se inicia la distribución de Red de Fibra Óptica.

Fuente: Elaboración propia

- Información Tabular

Tabla 4.2: Relación de entidades geográficas

INFORMACIÓN	TIPO	ORIGEN	DESCRIPCIÓN
Solicitudes de Instalación de Fibra Óptica	Tabla Excel	Servidor de Archivos	Tabla donde se almacena en forma más detallada la información de las solicitudes de instalación reportadas en el país.

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.3 Arquitectura Fisica Propuesta -

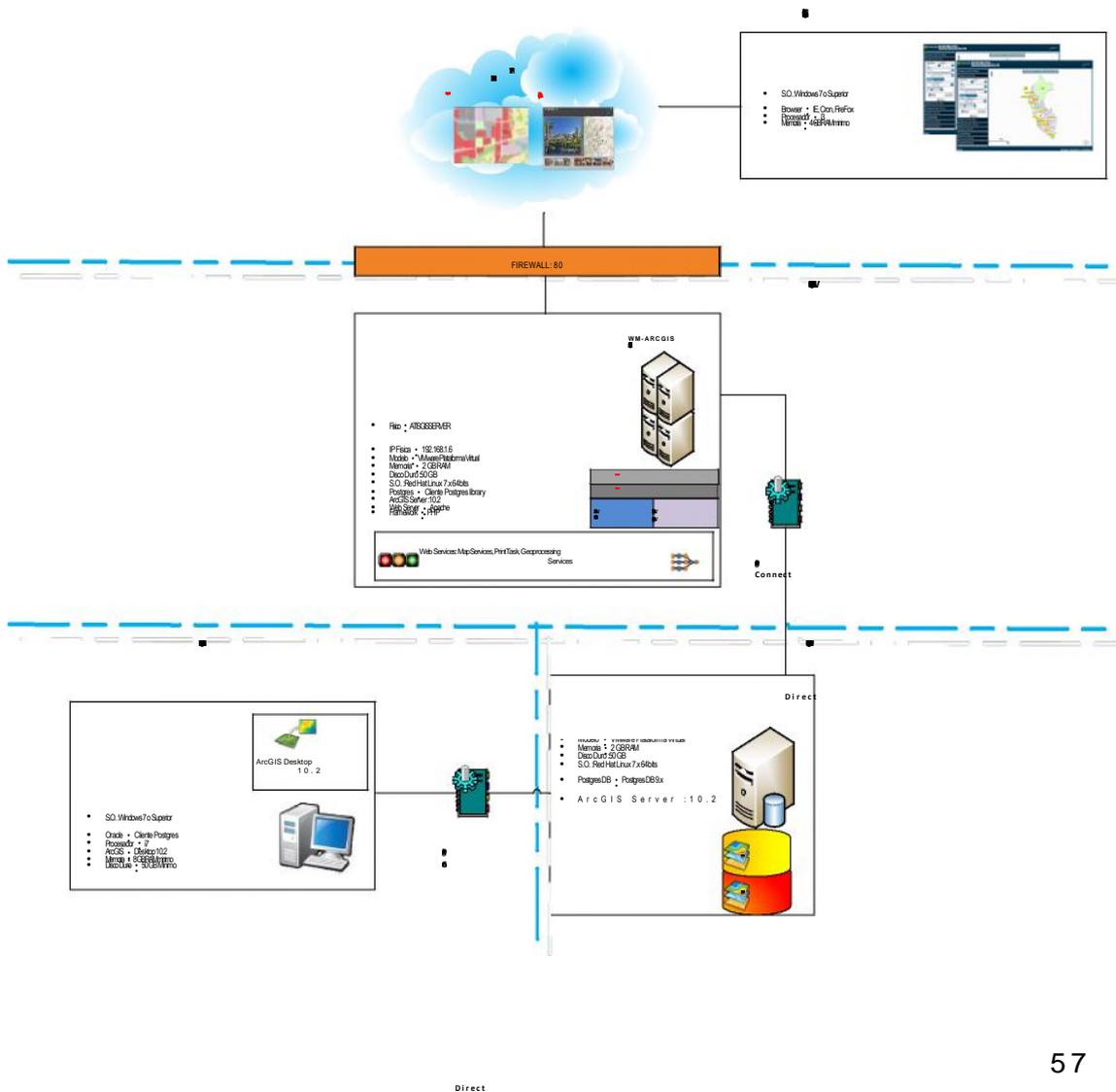
Hardware

Tabla 4.3: Características de Hardware

Infraestructura	Descripción	Características Mínimas
Comunicaciones	Esquema de RED LAN de comunicación entre los servidores ArcGIS – PostGress.	Protocolo TCP/IP. Velocidad 10/100. Switch 100 Mhz
Servidores	-Base de Datos Postgres 9.x, y ArcSDE 10.3.x -Servidor Web (ArcGIS Server). - Servidor de Aplicaciones Apache con PHP	Procesadores: 2 de preferencia 4. Velocidad: 2.5 GHz Swap: 500 MB. Memoria RAM 2GB preferencia 4 Gbytes Sistema Operativo: Linux Red Hat Linux 7.5 de 64 bits

Área de Cartografía	Se refiere a los usuarios administradores y/o analistas que se conectan con la Geodatabase (Mantenimiento de la información geográfica)	Procesador: Intel® Xeon i7 Velocidad: 2.4 GHz Memoria RAM: 16 GB para funcionamiento óptimo (mínimo 8 GB) Disco Duro: 50 GB Libres Sistema Operativo Windows 7 o Superior para ArcGIS 10.3.x
Clientes (Operadores Telefonicos)	Público que va a tener acceso al portal y al MapService	Procesador: Intel® Xeon i3 preferencia i5 Velocidad: 2.0 GHz Memoria RAM: 8.0 GB para funcionamiento óptimo Sistema Operativo: Windows 7 o Superior

Fuente: Elaboración propia



4.2.2.4 Software

De acuerdo con los requerimientos identificados, se establece como requerimiento, el siguiente software:

Base de Datos: Postgres 9.x: Esta base de datos estructurada se utilizará para el almacenamiento de la información geográfica y alfanumérica de la geodatabase.

ArcSDE 10.3.x: Interfaz de comunicación entre la base de datos Postgres y los clientes ArcGIS. Las pruebas de desempeño y compatibilidad se realizaron con la versión

Clientes Analistas y Administradores: ArcGIS 10.3.1: Este software para el análisis y administración de la información geográfica. Permite la actualización alfanumérica de tablas. Se recomienda S.O. Windows 7 o +.

Clientes de Consulta y registro de solicitudes de F.O.:

ArcGIS Server 10.3.1: Este Software permite la publicación en Web de la información gráfica. Este sólo será necesario instalarlo en el Servidor Web de Telefónica del Perú, el personal autorizado y público en general podrá acceder a la página para visualizar y consultar la información.

4.2.2.5 Requisitos del Prototipo

Los requisitos descritos a continuación han sido extraídos del documento “Propuesta Técnica – Económica”, elaborado conjuntamente entre el Área de Cartografía, el Gobierno de Fibra Óptica y el equipo de proyecto; dicho documento ha sido elaborado previo al inicio del proyecto y constituye el pliego de condiciones generales y el marco general.

Ambas partes pueden hacer concesiones y acuerdos mutuos a favor del cumplimiento de los objetivos.

En cada requisito se indica el grado de cumplimiento del requerimiento, indicando en cada caso sí:

CSC: Cumple Sin Costo adicional al proyecto.

CC: Cumple Con Costo adicional al proyecto (A futuro).

Tabla 4.4: Requisitos de documentación del Proyecto(RDP)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GRADO DE CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PROVEEDOR
RDP-1	Antes de dar por iniciado el proyecto, el proveedor emitirá un documento de requerimientos, donde se especifique los recursos a emplear en cada fase y el tiempo asignado, así como HW y SW a emplear indicando versiones, todo requerimiento deberá ser emitido con quince (15) días de anticipación a fin de poder gestionarlo adecuadamente.	CSC
RDP-2	Elaboración de Informes Semanales (Entregable N°1) que detallen los avances del proyecto, los requerimientos y las incidencias de la semana, el cual será expuesto ante el Área de Cartografía y Gobierno de Fibra Óptica.	CSC
RDP -3	El proveedor deberá presentar la Propuesta de su Solución (Entregable N° 2) , indicando ventajas y desventajas, que ofrece la solución propuesta. Este entregable será desarrollado por cada Fase del Proyecto.	CSC

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5: Requisitos Funcionales (RF)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GRADO DE CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PROVEEDOR
RF-1	La creación del prototipo deberá ser desarrollado con HTML, Flex Builder, Api de JavaScript para ArcGIS 10.3.1 (entregable Nro. 3); deberá cumplir las condiciones portabilidad y flexibilidad.	CSC Siempre y cuando: Se desarrollen en base a las Api del ArcGIS.
RF-2	El prototipo contará con las siguientes capas de información: Departamento, Provincia, Distrito, Conjuntos habitacionales, Vías, Manzanas, Puertas (INEI y Telefónica del Perú). Redes y elementos de Fibra Óptica (Telefónica del Perú – Área de Cartografía y Gobierno de Fibra Óptica)	CSC Siempre y cuando: Estas capas de información sean provistas por Telefónica del Perú.
RF-3	El prototipo deberá autenticar el usuario y password, para que sólo el personal autorizado pueda reportar nuevas Solicitudes.	CSC Siempre y cuando: Se tenga acceso al Sistema donde se encuentra la información necesaria.

RF-4	El prototipo debe permitir visualizar en el Website, los clientes registrados en el Perú, mostrando información relevante, como por ejemplo dirección y una pequeña descripción. (Público en General) Deberá habilitarse la posibilidad de ver la tabla junto con la gráfica.	CSC Siempre y cuando: Los datos a procesar para lograr tales resultados estén disponibles.
RF-5	El prototipo permitirá que sólo el personal autorizado (Autenticación que se establece en el RF-3) reporte una nueva solicitud de instalación.	CSC Siempre y cuando: Se tenga acceso al Sistema donde se encuentra la información necesaria.
RF-6	El prototipo permitirá la actualización de la Base de Datos de clientes (tabla solicitudes), en forma on-line, sin tener que depender del personal del área de informática.	CSC
RF-7	El prototipo permitirá ubicar fácilmente cualquier departamento, provincia y/o distrito del Perú. Se selecciona por medio de una lista desplegable el departamento, provincia y/o distrito a ubicar.	CSC Siempre y cuando: Los datos a procesar para lograr tales resultados estén disponibles en la base de datos
RF-8	El prototipo permitirá imprimir los temáticos (Capas de información geográfica que se encuentren disponibles en el Website).	CSC Siempre y cuando: Los datos a procesar para lograr tales resultados estén disponibles
RF-9	El prototipo debe permitir interactuar con el aplicativo de forma amigable, contando con las siguientes herramientas como: Acercamiento, Alejamiento, Consultas, Selecciones, Buffers (Área de influencia).	CSC
RF-10	El prototipo deberá tener la funcionalidad de contar con una herramienta de identificación, que nos permita visualizar toda la información relacionada con un determinado elemento. Viéndose la relación directa de base de datos tabular con la gráfica	CSC Siempre y cuando: Los datos a procesar para lograr tales resultados estén disponibles.
RF-11	Todas las funcionalidades mencionadas deberán contemplarse dentro de las instalaciones de Telefónica del Perú (Intranet) para uso del personal.	CSC
RF-12	Mantener en un sólo aplicativo los datos gráficos y tabulares.	CSC
RF-13	El Website cuenta con un MapService, que permite obtener información sobre la cartografía de una zona tomando como parámetros un punto (Coordenada 'X' y 'Y').	CSC
RF-14	Configuración y tuning del servicio de ArcGIS Server 10.3 y ArcSDE 10.3, teniendo en consideración los parámetros de tuning de carga y escala de visualización.	CSC

	La actualización se realizara desde el cliente Desktop para su visualización en el servicio de ArcGIS Server.	
RF-15	Configuración y tuning del servicio de ArcGIS Server 10.3, teniendo en consideración los parámetros de tuning del servicio y escala de visualización.	CSC
RF-16	En base a la información de los FileGeodatabase se debe elaborar una Geodatabase centralizada que permita gestionar tanto la información de catastro como la Red de Fibra Óptica. Configuración y tuning de la nueva base GIS con ArcSDE 10.3, teniendo en consideración los parámetros de tuning y distribución de almacenamiento de datos para la Geodatabase. Crear y/o realizar las adecuaciones necesarias en el actual modelo de datos FILE GEODATABASE 10.3 para su migración en el nuevo entorno GIS con ArcSDE 10.3.	CSC
RF-17	En base a la información de los servicios de ArcGIS Server elaborados se debe diseñar, construir e implementar una interfaz que permita. <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Permitir la creación y consulta de clientes en línea según el perfil que tenga asociado el usuario. <input type="checkbox"/> Elaborar un módulo para la gestión de usuarios y perfiles de acceso a la interfaz WEB. <input type="checkbox"/> Utilizar las funcionalidades básicas (acercar, alejar, mover, identificar, ubicación de coordenadas XY, etc...). <input type="checkbox"/> Funcionales de búsqueda y localización de los elementos del catastro (Vías, números, etc...) <input type="checkbox"/> Funcionales de búsqueda y localización de los elementos Red de fibra óptica (centrales, Naps, etc...). Funcionalidad de visualización de Disponibilidad de Facilidades.	CSC

Fuente: Elaboración propia

- Requisitos de interfaz (RI)

En esta categoría se incluirán los requisitos relacionados con todos aquellos elementos externos con los cuales el producto o sistema interactuará. Estos elementos externos pueden ser sistemas operativos, paquetes estándar, software de otros sistemas, base de datos, etc.

Tabla 4.6: Requisitos de Interfaz (RI)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GRADO DE CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PROVEEDOR
RI-1	La interfaz será un entorno web, que proveerá la información cartográfica, así como la ubicación de los almacenes de Red de Fibra óptica de Telefónica del Perú y las solicitudes de instalación ocurridas en el Perú, todo eso ayudará a la toma de decisiones y asignación automática de facilidades de técnicas.	CSC

Fuente: Elaboración propia

- Requisitos de infraestructura, hardware, software y 62

comunicaciones (RN)

En esta categoría se indicarán los requisitos físicos del entorno sobre el que se instalará el sistema resultante.

Tabla 4.7: Requisitos de Infraestructura (RN)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GRADO DE CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PROVEEDOR
RN-1	Acceso a los servidores de archivos, geodatabase y de datos ubicados en el Centro de Cómputo.	CSC
RN-2	El proveedor deberá dar los requerimientos de Hardware y Software para el desarrollo de las aplicaciones, con 2 semanas de anticipación al inicio del proyecto, cualquier demora ocasionada por la adquisición de HW y SW no solicitado a tiempo se considerará como atraso.	CSC Siempre y cuando: Telefónica del Perú ponga a disposición el HW y SW en el momento requerido de acuerdo al requerimiento presentado.
RN-3	Tiempo de respuesta en red local: menor a 5 segundos.	CSC Siempre y cuando: el hardware, la velocidad y el ancho de banda lo permitan.
RN-4	Sistema operativo de equipos terminales: Windows 7. Software GIS: ArcGIS Desktop 10.3.1 (Área de Cartografía), Servidor Web (ArcGIS Server) y ArcSDE.	CSC
RN-5	El proveedor facilitará las licencias de software de terceros (Temporal, mientras dure el Proyecto y la evaluación) que se deben adquirir para un correcto funcionamiento con el sistema.	CSC Siempre y cuando: Los productos sean de ESRI
RN-6	El proveedor cotizará en la propuesta la compra de 2 ArcGIS Desktop, 1 ArcSDE y 1 ArcGIS Server, las cuales deberán incluir la instalación de las mismas.	CSC Los costos están incluidos y se detallan en el resumen económico.
RN-7	El protocolo de comunicaciones en la red es TCP/IP.	CSC
RN-8	Se usará el nombre DNS de los servidores para cualquier conexión, excluyendo el uso de IP.	CSC
RN-9	El sistema deberá basarse en una arquitectura cliente servidor.	CSC
RN-10	Todos los formatos de fecha que se utilicen en la gestión del sistema, en los reportes generados, etc. deberán ser configurables por Telefónica del Perú para permitir los formatos DD/MM/AAAA o AAAA/MM/DD. La hora y fecha serán obtenidas del servidor de bases de datos.	CSC

Fuente: Elaboración propia

- Requisitos de Verificación / Validación (RV)

En esta categoría se incluirá la especificación de los condicionantes con los que se debe de verificar y validar el sistema en desarrollo, así como las restricciones sobre el modo en que el sistema será sometido a la verificación y validación de su funcionalidad.

Estos requisitos enmarcarán los planes de pruebas del producto.

Tabla 4.8: Requisitos de Verificación y/o validación (RV)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GRADO DE CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PROVEEDOR
RN-1	Acceso a los servidores de archivos, geodatabase y de datos ubicados en el Centro de Cómputo.	CSC
RV-1	<ul style="list-style-type: none"> - Las pruebas de aceptación se realizarán en forma conjunta entre el personal de Telefónica del Perú y el proveedor. Estas se realizarán en base al manual de pruebas de aceptación (Protocolo de pruebas o procedimiento de pruebas de aceptación), suministrado por el proveedor el cual deberá alcanzarlo en un plazo no mayor a 30 días antes de la realización de las mismas para la debida revisión y/o modificación por parte de Telefónica del Perú. - Se deben incluir pruebas de tiempos de respuesta bajo condiciones de carga pesada. 	CSC
RV-2	<ul style="list-style-type: none"> - Cualquier retraso que se produzca en las pruebas de aceptación por inconvenientes ajenos a las responsabilidades de Telefónica del Perú que impida el correcto funcionamiento de los equipos y el sistema ofertados será de exclusiva responsabilidad del proveedor. - El proveedor tendrá como máximo un plazo de 15 días para reiniciar las pruebas sin que esto ocasione un costo adicional para Telefónica del Perú. 	CSC
RV-3	Para las pruebas de aceptación Provisional y Definitiva se tendrán los siguientes tipos de reparos: <ul style="list-style-type: none"> - Tipo A: Severidad Extrema. Reparos bloqueante al sistema que anula la capacidad de sus funciones básicas. - Tipo B: Severidad Media. Reparos bloqueante a módulos, el sistema continúa trabajando parcialmente con sus funciones básicas. - Tipo C: Mejoras al Sistema. Son reparos que tienden a mejorar el sistema. Es decir requerimientos no expresados en el presente documento. 	CSC
RV-4	La aceptación provisional se dará cuando no haya Reparos del Tipo A, pudiendo existir alguno de Tipo B.	CSC

	Telefónica del Perú se reserva el derecho de decidir en qué casos de reparos Tipo B se puede dar la aceptación provisional.	
RV-5	A partir de la aceptación provisional del sistema se requerirá una operación conjunta con el proveedor de tres meses, luego del cual se dará la aceptación definitiva.	CSC
RV-6	La aceptación se dará cuando no haya reparos de Tipo A y B.	CSC
RV-7	El proveedor deberá realizar las pruebas respectivas de los desarrollos antes de reiniciar las pruebas con el usuario, asegurando las pruebas sean para detectar la correcta funcionalidad de estos y no probando las inconsistencias de los desarrollos del proveedor.	CSC
RV-8	Las pruebas serán realizadas con una réplica de los datos reales y con la carga promedio que deberá soportar el sistema.	CSC
RV-9	Las pruebas deben ser verificadas con los usuarios, y contar con la conformidad de estos, para continuar con el desarrollo.	CSC

Fuente: Elaboración propia

- Requisitos de Seguridad (RS)

En esta categoría se identifican los requisitos necesarios para mantener la confidencialidad e integridad del sistema, así como las condiciones de protección contra intrusos, alteración de datos o alteración de las instalaciones.

Tabla 4.9: Requisitos de Verificación y/o validación (RV)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GRADO DE CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PROVEEDOR
RS-1	Dado el caso, el aplicativo debe poder funcionar desde un servidor de contingencia ubicado en otra localidad física. El proveedor deberá proveer el procedimiento para que esto funcione. Para la aceptación final se deberá realizar una prueba levantando el aplicativo en un servidor distinto al de producción.	CSC Siempre y cuando Telefónica del Perú cuente con los equipos necesarios.
RS-2	Para información altamente confidencial, se recomienda su grabación en el sistema en forma encriptada.	CSC
RS-3	Los usuarios y claves de acceso no deben estar incorporados en las líneas de código de los aplicativos desarrollados.	CSC
RS-4	Los aplicativos deberán tener la opción de conectarse a otro servidor en caso de contingencia, por lo que se probará esta funcionalidad con el servidor de desarrollo, este cambio deberá ser transparente para el usuario.	CSC
RS-5	El proveedor no podrá realizar instalación de SW, ni aplicativos sin conocimiento y permiso de Telefónica del Perú.	CSC
RS-6	Todo pedido realizado por el proveedor fuera de tiempo deberá ser solicitado de manera formal con un documento, el cual deberá ser evaluado y aprobado por Telefónica del Perú.	CSC

Fuente: Elaboración propia

- Requisitos de documentación y entrega de software (RD)

Los requisitos de documentación técnica funcional a proporcionar de los equipos que constituyen el sistema, documentación proporcionada por el fabricante. Se exige en idioma español.

Tabla 4.10: Requisitos de documentación y entrega de Software (RD)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GRADO DE CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PROVEEDOR
RD-1	La gestión del proyecto se documentará bajo el estándar de documentación establecido por Telefónica del Perú.	CSC
RD-2	El proveedor debe entregar la siguiente documentación técnica / funcional: (Entregable Nro. 5) - Manual del Sistema, Manual de Instalación, Manual de Configuración, Manual de Contingencias y Usuario.	CSC
RD-3	- Descripción de la calidad y aptitud técnica del producto, así como su adaptabilidad y posibilidad de utilizarse sin inconvenientes en la red de Telefónica del Perú. - Descripción detallada, indicando las características técnicas, aplicaciones y bajo qué normativa se viene desarrollando. - Características de los elementos empleados en el desarrollo.	CSC
RD-5	- El proveedor entregará los programas fuentes (aplicaciones desarrolladas). Entregable Nro.6. - Formato de la documentación técnica / funcional: será proporcionada tanto en formato impreso (libros) como en formato digital (disco compacto CD). - Se requiere como mínimo dos (02) ediciones de c/u.	CSC
RD-6	Respecto del formato de la documentación técnica / funcional, ésta será proporcionada en forma electrónica, ya sea en formato Acrobat (*.pdf), MS-Word (*.doc).	CSC

Fuente: Elaboración propia

- Requisitos de garantía, soporte y mantenimiento (RM)

Los requisitos de soporte especifican las garantías destinadas al soporte y al mantenimiento del sistema desarrollado.

Se debe especificar el tiempo medio de reparación de un fallo, así como cualquier otro requisito que imponga la organización encargada del mantenimiento, es decir, el proveedor.

Tabla 4.11: Requisitos de garantía, soporte y mantenimiento(RM)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GRADO DE CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PROVEEDOR
RM-1	<ul style="list-style-type: none"> - El software y las aplicaciones desarrolladas deberán estar cubiertos por una garantía mínima de un (1) año después de la aceptación definitiva del sistema por parte de Telefónica del Perú (el proveedor debe indicarlo en la propuesta). - La garantía debe ser por el producto y el cumplimiento de los requisitos. - El proveedor dará soporte técnico por el periodo de 1 año, después de la aceptación definitiva del sistema. 	CSC
RM -2	La garantía incluirá la atención de los problemas que surjan en la aplicación en un plazo máximo de: <ul style="list-style-type: none"> - 3 días para problemas severos. - 2 días para severidad media. - 1 día para severidad baja. 	CSC
RM -3	La garantía del sistema empezará a correr a partir de la firma de la aceptación definitiva por parte de Telefónica del Perú.	CSC
RM -4	Modalidad de soporte durante el periodo de garantía: por llamada, con disponibilidad 7 x 24 x 365 (7 días / semana, 24 horas / día, los 365 días del año).	CSC
RM -5	<ul style="list-style-type: none"> - El proveedor, luego de una llamada de soporte deberá enviar al personal técnico a las instalaciones de Telefónica del Perú. - Tiempo máximo de inicio para reparación de fallo, a partir de la recepción del aviso (por fax o teléfono): <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Horario de oficina: 1 hora <input type="checkbox"/> Fuera de horario de oficina: 2 horas. 	CSC

Fuente: Elaboración propia

- Requisitos de capacitación (RC)

Tabla 4.12: Requisitos de capacitación(RC)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GRADO DE CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PROVEEDOR
RC-1	La capacitación del uso del aplicativo desarrollado se realizará luego de la implementación y antes de las pruebas de aceptación.	CSC
RC-2	La capacitación será dictada en idioma español.	CSC
RC-3	Los cursos deben tomar en cuenta los diferentes perfiles y ser diferenciados para: usuario, operador y/o administrador.	CSC
RC-4	La capacitación para los usuarios y operadores del sistema tomará en cuenta los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción general del sistema. 	CSC

	- Operación del sistema.	
RC-5	<p>La capacitación para los usuarios avanzados del sistema tomará en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción general del sistema. - Configuración del sistema. - Puesta en servicio de todas las aplicaciones y herramientas del sistema. - Descripción del software del sistema. - Descripción de las bases de datos. - Modificación de datos y aplicaciones del sistema. - Seguridad. - Manejo de contingencias. <p>Esta capacitación debe ser especializada, de modo que los administradores sean capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar soporte de primer nivel al sistema. - Crear nuevas aplicaciones y modificar las existentes. 	CSC
RC-6	<p>El proveedor incluirá en la propuesta la capacitación de ArcGIS Desktop y ArcSDE (para 5 personas), y Programming with API ArcGIS for Flex y ArcGIS Server (para 2 personas). Entregable Nro. 7</p>	CSC

Fuente: Elaboración propia

- Relación con otros Sistemas

Tabla 4.13: Relación con otros sistemas

Sistema / producto	Sistema Externo
GIS (Proyecto Corporativo)	Sistema que brindará la información de cartografía base.
BASE DE DATOS DE EXCEL	Sistema que brindará información tabular de las solicitudes de instalación, y el acceso a los usuarios (Telefónica del Perú).
Área de Cartografía	Sistema que brindará la data espacial (Elementos de Red de Fibra Óptica, Centrales, Armarios, Planos, Naps).

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.6 Equipo de Trabajo

Por parte del Grupo de Trabajo (Proveedor):

Tabla 4.14: Equipo de trabajo del Proveedor

Cantidad	Cargo/Función	Personal
01	Jefe de Proyecto	José Piñas Rivera
01	Analista Senior GIS	Francisco Calderón Franco
01	Analista Programador GIS	Edson Menéndez

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.7 Estimación de Desarrollo

- Tiempo de desarrollo 66 días útiles

4.2.2.8 Cronograma del Proyecto

- A continuación, se muestra el Cronograma del Proyecto, mayor detalle ver Anexo 3

	Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Comienzo	Fin
1	2015-001 - PROTOTIPO PARA LA ASIGNACIÓN AUTOMÁTICA DE FTTT DE FIBRA ÓPTICA	321 días	368.2 días	jue 27/08/15	jue 17/11/16
2	EVALUACIÓN DEL REQUERIMIENTO	5 días	5 días	jue 27/08/15	mié 02/09/15
3	Análisis y levantamiento de Requerimientos	2 días	2 días	jue 27/08/15	vie 28/08/15
4	Elaboración de PTF y PAD	2 días	2 días	lun 31/08/15	mar 01/09/15
5	HITO: ENTREGA DE PTF DETALLADA y PA DETALLADO	1 día	1 día	mié 02/09/15	mié 02/09/15
6	ATENCIÓN DEL REQUERIMIENTO	61 días	102.2 días	jue 03/09/15	jue 26/11/15
7	DISEÑO ORIENTADO A LA CONSTRUCCIÓN	7 días	7 días	jue 03/09/15	vie 11/09/15
14	CONSTRUCCIÓN	58 días	83 días	mar 08/09/15	jue 26/11/15
15	CONSTRUCCIÓN DE COMPONENTES	58 días	83 días	mar 08/09/15	jue 26/11/15
16	RF01 - RF08	5 días	5 días	jue 01/10/15	mié 07/10/15
19	RF09 - RF15	5 días	5 días	jue 08/10/15	mié 14/10/15
22	RF16 : ELABORACION DE GEODATABASE CENTRALIZADA	12 días	12 días	mar 08/09/15	mié 23/09/15
26	RF17 : ELABORACIÓN DE INTERFAZ WEB	22 días	22 días	lun 14/09/15	mar 13/10/15
33	ADECUACION DE DATOS FO	9 días	18 días	mar 03/11/15	vie 13/11/15
38	PRUEBAS UNITARIAS	2 días	4 días	jue 19/11/15	vie 20/11/15
40	PREPARACIÓN DE DOCUMENTOS	10 días	10 días	mar 06/10/15	lun 19/10/15
49	CAPACITACION	4 días	4 días	lun 23/11/15	jue 26/11/15
52	IMPLANTACIÓN	3 días	3 días	lun 16/11/15	mié 18/11/15
54	SOPORTE NIVEL 3	261 días	261 días	jue 19/11/15	jue 17/11/16
55	Soporte Telefonico y/o Presencial	261 días	261 días	jue 19/11/15	jue 17/11/16

Figura 4.4 Cronograma del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.9 Propuesta Económica

Tabla 4.15: Costos del Personal

Ítem	Categoría Profesional	Local (L) Extranjero (E)	N° Horas Hombre	N° Personas	Tarifa por Hora S/. Nuevos Soles	Precio Total S/. Nuevos Soles
1	Consultor Principal / Soporte Internacional					
2	Consulta / Jefe de Proyecto	L	90	1	50	4,500
3	Técnico de Sistemas / Administrador de Base de Datos					
4	Analista / Analista de Sistemas / Analista Funcional / Técnico de desarrollo	L	528	1	30	15,840
5	Analista Programador / Analista Orgánico	L	528	1	20	10,560
6	Programador					
7	Operador de Sistemas / Operador de Aplicaciones					
8	Ayudante Informático / Operador de Periféricos / Auxiliar de Grabación					
Total Servicios Profesionales						30,900.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.16: Resumen Económico

Concepto	Precio Unitario S/.	Cantidad	Precio Total S/.
Desarrollo e Implementación del Proyecto (Propuesta Técnica - Económica)	30,900.00	1	30,900.00
Licencia de Software Base GIS			
- 01 Licencia de ArcGIS Server Estándar 4 cores	15,000.00	1	15,000.00
- 01 Licencia de ArcGIS Server Basic 4 cores	8,000.00	1	8,000.00
- Licencia Temporales de ArcGIS Desktop (1 año)	-	2	-
Capacitación			
- Curso Introduction ArcGIS (Paquete)	450.00	1	450.00
- Curso Programming API ArcGIS for Flex (Paquete)	600.00	1	600.00
- Curso de Administración de Geodatabase ArcSDE (Paquete)	550.00	1	550.00
- Curso Introduction to ArcGIS Server (Paquete)	500.00	1	500.00
Total Proyecto			56,000.00

Fuente: Elaboración propia

Costos fijados por la Gerencia de Proyectos, como propuesta económica para Telefónica del Perú.

El proveedor asume los costos operativos adicionales en los que se incurre durante el desarrollo del proyecto, tales como: artículos de oficina, hardware, software, movilidad y otros.

4.2.2.10 Actores

Los actores constituyen todo aquello (rol, persona, sistema, área) que interactúa con el sistema propuesto:

Tabla 4.17: lista de Actores

CÓDIGO	ACTOR	DESCRIPCIÓN / CASO DE USO
A1	Área de Cartografía	Usuario que se va a encargar de mantener actualizada la información geográfica, así como de la creación del proyecto (archivo *.mxd). CU01
A2	Gobierno de Fibra Óptica	Usuario que se encarga de editar la información de Red de Fibra Óptica o pedidos reportados en el país, con la finalidad de que el personal se encargue de asignar las facilidades técnicas. CU2, CU3, CU4, CU5, CU6, CU7, CU08, CU9.
A3	Público en General (Central Telefónica, Call Center)	Usuario que hace consultas sobre la información y los reportes generados por medio de un Website, con la finalidad de contar con información en tiempo real. CU2, CU3, CU4, CU6, CU7, CU8, CU9.
A4	Base de Datos Fibra Óptica	Base de datos que controla el acceso a la Base de datos de RED, permitiendo editar información geográfica y tabular. CU3, CU4, CU5

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.11 Casos de uso

Tabla 4.18: lista de casos de uso

CÓDIGO	CASO DE USO
CU01	Creación del mapa que se publicará vía web, en el que se van a realizar las consultas y registros deseados.
CU02	Enlazar información geográfica (Feature Class) de región, departamentos, provincias y distritos, con información tabular que contiene a detalle la información de las ocurrencias reportadas en el Perú.
CU03	Consulta de la información tabular de las capas de información (Features Classes) por medio de consultas SQL personalizadas.
CU04	Consulta de información tabular consolidada proveniente de la Base de Datos INDECI que se encuentra en SQL Server.
CU05	Validación de usuario/password, para registrar una solicitud de instalación de fibra óptica ocurrida en el país.
CU06	Registrar en la base de datos Postgres de Red, la información tabular sobre las solicitudes de instalación ocurridas a nivel nacional.
CU07	Identificación (consulta directa) de un determinado elemento geográfico (Feature).
CU08	Acercamiento (Zoom In) automático a elemento geográfico seleccionado.
CU09	Impresión de reporte de mapas.
CU10	Buscar un elemento geográfico mediante una consulta basado en un criterio geográfico (cercañía, área de influencia, intersección).

4.2.2.12 Descripción de casos de uso a nivel de Diseño

Tabla 4.19: Descripción de casos de uso

Código	CU01	
Caso de Uso	Creación del mapa que se publicará vía web, en el que se van a realizar las consultas requeridas.	
Resumen	La generación de un proyecto (*.mxd) en ArcGIS 10.x, el cual va a ser publicado vía web, para la realización de consultas.	
Actores	A01	
Pre – condiciones	El actor A01 debe contar con la información geográfica (Features Class) necesaria referente a la información para la creación del proyecto (archivo *.mxd) a publicar.	
Post – condiciones	Proyecto creado.	
Tipo	Principal	
Escenario Primario		
Actor (A01)	Sistema	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar las capas de información geográficas adecuadas para generar el proyecto. 2. Por medio del ArcGIS Desktop generar el proyecto en base a las capas seleccionadas en el paso anterior. 4. Generación del servicio basado en el proyecto creado en el paso 3, en la aplicación “Compartir como Servicio” del ArcGIS Server. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Creación del proyecto, archivo de tipo *.mxd. 5. Servicio creado. 	
Escenario de excepciones ó errores		
<ol style="list-style-type: none"> 1. No se encuentra disponible la información geográfica. <ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse de tener acceso a la Geodatabase donde se encuentra almacenada la información geográfica. 2. El servicio ArcGIS Server, no está disponible. <ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse de que el servicio este creado e inicializado. 		
Código	CU02	
Caso de Uso	Enlazar información geográfica (Feature Class) de región, departamentos, provincias y distritos, con información tabular que contiene a detalle la información de las ocurrencias reportadas en el Perú.	
Resumen	Enlazar información geográfica (Features Classes) de los departamentos, provincias y distritos, con información tabular al detalle de las ocurrencias reportadas en el Perú. Esta información tabular se obtiene de la ejecución de una sentencia SQL (JOIN).	
Actores	A01, A02, A03, A04	
Pre – condiciones	La base de datos gráfica y tabular debe estar disponibles.	
Post – condiciones	La información geográfica (Features Classes) que representa la división política del país está unida mediante una sentencia SQL	

	(JOIN) con la información tabular que contienen las ocurrencias registradas.	
Tipo	Principal	
Escenario Primario		
Actor (A01, A02, A03, A04)		Sistema
1. Seleccionar la tabla con la información de las ocurrencias registradas en territorio peruano.		2. Realizar la operación de unión (JOIN) de cada ocurrencia con el departamento, provincia, y/o distrito afectado, en base a los códigos de departamentos, provincias y distritos.
Escenario de excepciones o errores		
1. No se encuentra disponible la información tabular (Ocurrencias). - Asegurarse de tener acceso al Servidor de Base de Datos de Postgres (BDs RED). - Verificar conexión ODBC.		

Código	CU03	
Caso de Uso	Consulta de la información tabular de las capas de información (Features Classes) por medio de consultas SQL personalizadas.	
Resumen	El website debe permitir el acceso a las tablas de las capas de información geográfica (Features Classes) y realizar consultas personalizadas sin poner en riesgo la integridad de los datos.	
Actores	A01, A02, A03	
Pre – condiciones	CU01, CU02	
Post – condiciones	Consulta realizada.	
Tipo	Principal	
Escenario Primario		
Actor (A01, A02, A03)		Sistema
1. Ordenar, visualizar las tablas de los Features Classes deseadas. 3. Hacer operaciones de orden, búsqueda, selección, consultas SQL personalizadas, etc.		2. Abrir las tablas. 4. Brindar soporte a todas las operaciones deseadas.
Escenario de excepciones o errores		
1. La(s) tablas no tienen registros. - La(s) consulta(s) realizadas no genera resultados, por lo tanto, el website - Mostrará tablas vacías.		

Código	CU04	
Caso de Uso	Consulta de información tabular consolidada proveniente de la base de datos de RED de Fibra Óptica que se encuentra en Postgres.	

Resumen	El sistema debe permitir tener acceso a las tablas de los elementos de la Red de Fibra Óptica de la base de datos de RED, y además permitir realizar consultas.	
Actores	A01, A02, A03, A04	
Pre – condiciones	CU02	
Post – condiciones	Consulta realizada	
Tipo	Principal	
Escenario Primario		
	Actor (A01, A02, A03, A04)	Sistema
	1. Ordenar, visualizar la tabla “Naps” proveniente de la base de datos de RED. 3. Hacer operaciones de orden, búsqueda, selección, consultas SQL personalizadas, etc.	2. Abrir la tabla. 4. Brindar soporte a todas las operaciones solicitadas.
Escenario de excepciones o errores		
	1. Tabla no disponible. - Verificar haber seleccionado una tabla.	

Código	CU05	
Caso de Uso	Validación de usuario/password, para registrar una solicitud de instalación de fibra óptica en el país.	
Resumen	Validar el usuario y el password del usuario que está accediendo al sistema para realizar el registro de una nueva solicitud de instalación reportada en el país.	
Actores	A02	
Pre – condiciones	CU04	
Post – condiciones	Usuario y password validado.	
Tipo	Principal	
Escenario Primario		
	Actor (A02)	Sistema
	1. Ingreso de usuario y password.	2. El sistema validará la información ingresada por el usuario, en la tabla “usuarios” de la base de datos de RED, para verificar si el usuario tiene los suficientes accesos para realizar la edición de la información.
Escenario de excepciones ó errores		

1. Usuario no registrado.
 - Verificar que el valor ingresado en usuario se encuentre registrado en el sistema.
2. Usuario y/o password no válido.
 - Verificar que el usuario forme parte del Perfil de registro, y que el password ingresado sea válido.

Código	CU06	
Caso de Uso	Registrar en la base de datos Postgres de RED, la información tabular sobre las solicitudes de instalación ocurridas.	
Resumen	Editar la información proveniente de la tabla "Hilos de Fibra Óptica" de la Base de Datos de RED. Editar la información de registros sobre las solicitudes de instalación ocurridas, consiste en: <ul style="list-style-type: none"> - Consultar las capas de información departamentos, provincias y distritos. - Agregar elementos a la tabla "Hilos de Fibra Óptica". 	
Actores	A02	
Pre – condiciones	CU05	
Post – condiciones	Registro agregado.	
Tipo	Principal.	
Escenario Primario		
	Actor (A02)	Sistema
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acercamiento (Zoom In) a la zona del desastre. 2. Hacer clic en el lugar donde se ha producido el desastre. 3. Ingresar los datos necesarios. 4. Finalizar la edición de la tabla "Hilos de Fibra Óptica". 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Zoom In (Acercamiento) realizado. 6. Ubicar el departamento, provincia y distrito a donde se produjo el desastre. 7. Guardar los cambios.
Escenario de excepciones ó errores		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se puede iniciar la edición de la tabla "Hilos de Fibra Óptica". <ul style="list-style-type: none"> - Verificar que el usuario tenga los privilegios suficientes para modificar la tabla. 	

Código	CU07
Caso de Uso	Identificación (consulta directa) de un determinado elemento geográfico (Feature)
Resumen	El sistema debe permitir la identificación O consulta directa al hacer un clic sobre un elemento geográfico determinado.
Actores	A01, A02, A04
Pre – condiciones	CU01
Post – condiciones	Consulta directa (identificación) realizada.

Tipo	Principal	
Escenario Primario		
	Actor (A01, A02, A04)	Sistema
	1. Seleccionar herramienta de identificación de elementos geográficos. 2. Hacer click sobre un determinado elemento geográfico (Feature).	3. Cambiar cursor indicando la herramienta seleccionada. 4. Mostrar el registro correspondiente al elemento geográfico consultado.
Escenario de excepciones ó errores		
	1. Muestra valores de otras capas de información (Feature Class). <ul style="list-style-type: none"> - En el cuadro de dialogo indicar exactamente qué capa de información desea consultar. 	

Código	CU08	
Caso de Uso	Acercamiento (Zoom In) automático a elemento geográfico seleccionado.	
Resumen	Realizar un acercamiento automático al elemento geográfico seleccionado, de modo que sea completamente visible en el mapa.	
Actores	A01, A02, A04	
Pre – condiciones	CU01	
Post – condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Acercamiento (Zoom In) automático. - Elemento geográfico seleccionado. 	
Tipo	Principal	
Escenario Primario		
	Actor (A01, A02, A04)	
	Sistema	
	1. Seleccionar departamento, provincia, distrito y/o centro poblado. 3. Seleccionar Naps (Red de Fibra Óptica)	2. Acercamiento al departamento, provincia, distrito y/o centro poblado seleccionado. 4. Acercamiento al Naps seleccionado.
Escenario de excepciones ó errores		
	1. No se encuentra disponible información geográfica de algún elemento (Departamentos, provincias, distritos, Naps, Nodos, Centrales, etc.) seleccionado. <ul style="list-style-type: none"> - El sistema dará un mensaje indicando que la información geográfica no se encuentra disponible. Reportar al actor A01 (Área de Cartografía).	

Código	CU09
Caso de Uso	Impresión de reporte de Mapas.

Resumen	Impresión del mapa que se encuentra en el website, con las capas de información que se encuentren activas.	
Actores	A01, A02, A04	
Pre – condiciones	CU01	
Post – condiciones	Impresión realizada.	
Tipo	Secundario	
Escenario Primario		
Actor (A01, A02 A04)	Sistema	
1. Ubicar el área geográfica que desea imprimir. 2. Ordenar la impresión.	3. Imprimir el mapa.	
Escenario de excepciones ó errores		
1. No se efectúa la impresión, revisar equipo debe tener acceso a una impresora ó plotter		

Código	CU10	
Caso de Uso	Buscar un elemento geográfico mediante una consulta basado en un criterio geográfico (cercanía, área de influencia, intersección).	
Resumen	Hacer consultas por la ubicación de un determinado elemento geográfico en relación a otros elementos geográficos, lo que permite saber que elementos de dos capas de información se interceptan, se superponen, están a una determinada distancia.	
Actores	A01. A02, A04	
Pre – condiciones	CU01, CU02	
Post – condiciones	Consulta realizada	
Tipo	Principal	
Escenario Primario		
Actor (A01, A02, A04)	Sistema	
1. Seleccionar herramienta de selección de elementos geográficos. 2. Realizar la operación deseada.	3. Cambiar cursor indicando la herramienta seleccionada. 4. Mostrar cuadro de dialogo que ayude a ingresar los criterios de ubicación (intersección, superposición, cercanía, etc.) para hacer la búsqueda de elementos en la misma u otra capa de información.	
Escenario de excepciones o errores		
1. Elementos geográficos no encontrados. - Verificar los parámetros de la operación seleccionada.		

4.2.3.2 Modelo de Datos Red Urbana de Fibra Óptica

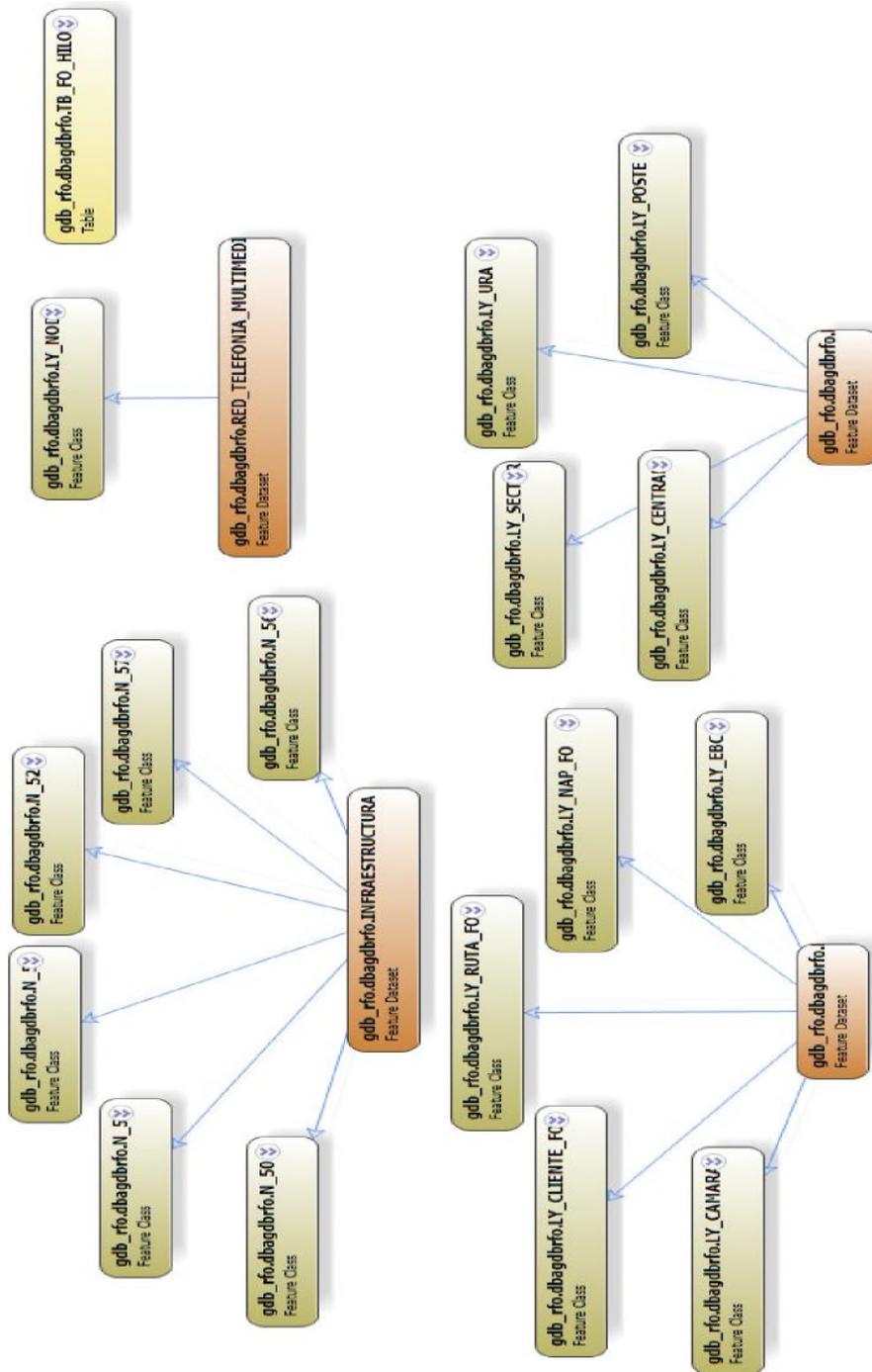


Figura 4.6 Modelo de datos de la Red Urbana de Fibra Óptica Fuente: Elaboración propia

4.2.3.3 Diccionario de Datos

Tabla 4.20: Diccionario Red Fibra Óptica

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	LY_CAMARA
DESCRIPCIÓN	Layer de camara, representado por un Poligono
TIPO DE ENTIDAD	FeatureClass (Polygon)

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
objectid	OBJECTID	NOT NULL		Si	No	Identificador de Feature
shape	GEOMETRY	NULL		No	No	Almacena la geometría del Feature
st_area(shape)	DOUBLE	NOT NULL		No	No	Area del Poligono
st_length(shape)	DOUBLE	NOT NULL		No	No	Longitud del Poligono

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	LY_CENTRALES
DESCRIPCIÓN	Layer de Centrales
TIPO DE ENTIDAD	FeatureClass (Point)

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
OBJECTID	OBJECTID	NOT NULL		No	No	Identificador de Feature
SHAPE	GEOMETRY	NOT NULL		No	No	Almacena la geometría del Feature
MCCODCAB	CHAR(04)	NOT NULL		Si	No	Código de la Cabecera
MCCODCEN	CHAR(05)	NOT NULL		Si	No	Código de la Central
MCNUMTOTPAR	NUMBER	NULL	0	No	No	Número Total de Pares
MCPKDIST	CHAR(08)	NOT NULL		No	Si	Código de Llave única de Distrito
MCPKCCHH	CHAR(10)	NULL		No	Si	Código de Llave única de cijo Habita.
MCTIPURB	CHAR(02)	NULL		No	No	Descriptivo de Tipo de Urbanización
MCNOMURB	CHAR(40)	NULL		No	No	Nombre de Urbanización
MCTIPVIA	CHAR(02)	NULL		No	No	Descriptivo de Tipo de Vía
MCNOMVIA	CHAR(40)	NULL		No	No	Nombre de Vía
MCNUMVIA	CHAR(05)	NULL		No	No	Numero de Vía
MCNOMMZNA	CHAR(10)	NULL		No	No	Nombre de Manzana
MCNUMLOTE	CHAR(05)	NULL		No	No	Número de Lote
MCSECTTELF	CHAR(04)	NULL		No	No	Código de Sector Telefónico
MCMZNATELF	CHAR(03)	NULL		No	No	Código de Manzana Telefónico

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	LY_CLIENTE_FO
DESCRIPCIÓN	Layer de Clientes Georeferenciados de FO
TIPO DE ENTIDAD	FeatureClass (Point)

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
OBJECTID	OBJECTID	NOT NULL		No	No	Identificador de Feature
SHAPE	GEOMETRY	NOT NULL		No	No	Almacena la geometría del Feature
MC_RUC_DNI	VARCHAR(12)	NOT NULL		No	No	Numero de RUC del cliente
MC_RAZON_SOCIAL	VARCHAR(150)	NOT NULL		No	No	Nombre o Razón Social del cliente
MC_SEGMENTO	VARCHAR(50)	NOT NULL		No	No	Descripción del Segmento
MC_VALOR_HILO	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Valor del Hilo
MC_PKY_DIST	VARCHAR(06)	NULL		No	No	Código ubigeo del Distrito

MC_NOM_DIST	VARCHAR(50)	NOT NULL		No	Si	Nombre del Distrito
MC_TIP_CCHH	VARCHAR(03)	NOT NULL		No	No	Descriptivo de Tipo Cjto. Hab
MC_NOM_CCHH	VARCHAR(30)	NOT NULL		No	No	Nombre de Urbanización
MC_TIP_VIA	VARCHAR(03)	NOT NULL		No	No	Descriptivo de Tipo de Vía
MC_NOM_VIA	VARCHAR(100)	NULL		No	No	Nombre de Vía
MC_NUM_VIA	VARCHAR(20)	NOT NULL		No	No	Numero de Vía
MC_NOM_MZNA	VARCHAR(15)	NULL		No	No	Nombre de Manzana
MC_NUM_LOTE	VARCHAR(10)	NULL		No	No	Número de lote
MC_NUM_PISO	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Numero de Piso
MC_NUM_INTERIOR	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Numero de Interior
MC_COORX	NUMBER(18,6)	NULL		No	No	Coordenada X del Cliente
MC_COORY	NUMBER(18,6)	NULL		No	No	Coordenada Y del Cliente
MC_FECHA_ACTGIS	DATETIME	NULL		No	No	Fecha de registro y/o actualización
MC_COD_CLIENTE	VARCHAR(10)	NULL		Si	No	Código único del cliente

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	LY_EBC
DESCRIPCIÓN	Layer de Estación EBC
TIPO DE ENTIDAD	FeatureClass (Point)

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
OBJECTID	OBJECTID	NOT NULL		No	No	Identificador de Feature
SHAPE	GEOMETRY	NOT NULL		No	No	Almacena la geometría del Feature
ME_COD_MDF	VARCHAR(05)	NOT NULL		Si	No	Código de la Central Gestel
ME_NOM_MDF	VARCHAR(50)	NOT NULL		Si	No	Nombre de central Gestel
ME_COD_EBC	VARCHAR(06)	NULL	0	No	No	Código de Estación EBC
ME_NOM_EBC	VARCHAR(50)	NOT NULL		No	Si	Nombre de Estación EBC
ME_ESTADO_EBC	VARCHAR(01)	NULL		No	Si	Estado de Estación EBC
ME_NUM_GRAFO	NUMBER(18,6)	NULL		No	No	Numero de Grafo
ME_NUMCOO_X	NUMBER(18,6)	NULL		No	No	Coordenada X del Cliente
ME_NUMCOO_Y	NUMBER(18,6)	NULL		No	No	Coordenada Y del Cliente

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	LY_NAP_FO
DESCRIPCIÓN	Layer de Naps de Fibra Optica
TIPO DE ENTIDAD	FeatureClass (Point)

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
OBJECTID	OBJECTID	NOT NULL		No	No	Identificador de Feature
SHAPE	GEOMETRY	NOT NULL		No	No	Almacena la geometría
MN_COD_MDF	VARCHAR(05)	NOT NULL		No	No	Código de la Central Gestel
MN_NOM_MDF	VARCHAR(50)	NOT NULL		No	No	Nombre de central Gestel
MN_COD_TRONCAL	VARCHAR(03)	NULL		No	No	Código de troncal
MN_COD_NAP	VARCHAR(03)	NOT NULL		No	No	Numero de NAP
MN_PKY_NAP	VARCHAR(15)	NULL		Si	No	Llave unica de Nap
MN_ESTADO_NAP	VARCHAR(02)	NULL		No	No	Codigo del Estado del Nap
MN_CAPACIDAD_NAP	VARCHAR(02)	NULL	8	No	No	Valor de la capacidad Nap
MN_CNT_HILOS_SERVICIO	NUMBER	NULL	0	No	No	Cantidad de Hilos servicio
MN_CNT_HILOS_RESERVA	NUMBER	NULL	0	No	No	Cantidad de Hilos reserva

MN_CNT_HILOS_EJECUCION	NUMBER	NULL	0	No	No	Cantidad de Hilos en ejecu.
MN_CNT_HILOS_LIBRES	NUMBER	NULL	0	No	No	Cantidad de Hilos libres
MN_TIPO_NAP	VARCHAR(30)	NULL		No	No	Descripción del Tipo d NAP
MN_PKY_DISTRITO	VARCHAR(06)	NULL		No	No	Código ubigeo del Distrito
MN_PKY_CCHH	VARCHAR(10)	NULL		No	No	Llave única de cjto Hab.
MN_TIPO_URB	VARCHAR(03)	NULL		No	No	Abreviatura de tipo de cjto.
MN_NOMBRE_URB	VARCHAR(30)	NULL		No	No	Nombre de Urbanización
MN_TIPO_VIA	VARCHAR(03)	NULL		No	No	Abreviatura de Tipo de Vía
MN_NOMBRE_VIA	VARCHAR(40)	NULL		No	No	Nombre de tipo de vía
MN_NUMERO_VIA	VARCHAR(02)	NULL		No	No	Numero de vía
MN_NUMERO_PISO	VARCHAR(40)	NULL		No	No	Numero de Piso
MN_NOMBRE_MZNA	VARCHAR(10)	NULL		No	No	Nombre de Manzana
MN_NUMERO_LOTE	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Número de lote
MN_NUMERO_POSTE	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Numero de poste
MN_SECTOR_TDP	VARCHAR(04)	NULL		No	No	Código de Sector TDP
MN_MANZANA_TDP	VARCHAR(03)	NULL		No	No	Código de Manzana TDP
MN_NUMCOO_X	NUMBER(18,6)	NULL		No	No	Coordenada X Nap
MN_NUMCOO_Y	NUMBER(18,6)	NULL		No	No	Coordenada Y del Nap
MT_PORCENTAJE_OCUPACION	NUMBER	NULL		No	No	% de ocupación del Nap
MT_FECHA_CREACION	DATETIME	NULL		No	No	Fecha de creación del Nap
MT_USUARIO_CREACION	VARCHAR(20)	NULL		No	No	Usuario que registro

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	LY_NODO
DESCRIPCIÓN	Layer de Áreas de Nodos
TIPO DE ENTIDAD	FeatureClass (Polygon)

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
OBJECTID	OBJECTID	NOT NULL		No	No	Identificador de Feature
SHAPE	GEOMETRY	NOT NULL		No	No	Almacena la geometría del Feature
CO_NOD	VARCHAR(02)	NOT NULL		Si	No	Código de Nodo
DES_COD_NOD	VARCHAR(50)	NOT NULL		No	No	Descripción de Nodo

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	LY_POSTE
DESCRIPCIÓN	Layer de Postes
TIPO DE ENTIDAD	FeatureClass (Point)

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
OBJECTID	OBJECTID	NOT NULL		No	No	Identificador de Feature
SHAPE	GEOMETRY	NOT NULL		No	No	Almacena la geometría del Feature
MPTIPRED	VARCHAR(02)	NOT NULL		No	No	Tipo de Red Telefonía Básica
MPCODCAB	VARCHAR(02)	NOT NULL		No	No	Código de Cabecera
MPCODCEN	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Código de Central Gestel
MPCODARM	VARCHAR(05)	NOT NULL		No	No	Código de Armario
MPTIPPST	VARCHAR(02)	NULL		Si	No	Tipo de Poste
MPNUMPST	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Numero de Poste
MPPKDIST	VARCHAR(06)	NULL		No	No	Código de Ubigeo de Distrito

MPPKCCHH	VARCHAR(10)	NULL		No	No	Codigo unico de Urbanización
----------	-------------	------	--	----	----	------------------------------

MPTIPURB	VARCHAR(02)	NULL		No	No	Tipo de Urbanización
MPSECTTELF	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Codigo de Sector Telefonico
MPMZNA TELF	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Codigo de Manzana Telefonica
MPNOMURB	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Nombre de Urbanización
MPTIPVIA	VARCHAR(03)	NULL		No	No	Abreviatura de Tipo de Via
MPNOMVIA	VARCHAR(50)	NULL		No	No	Nombre de tipo de vía
MPNUMVIA	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Numero de via
MPPKAARM	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Codigo de Area de Armario
MPANGINCLI	NUMBER(18,6)	NULL		No	No	Angulo de Inclinação
CoorX	NUMBER(18,6)	NULL		No	No	Coordenada X del Cliente
CoorY	NUMBER(18,6)	NULL		No	No	Coordenada Y del Cliente

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	LY_RUTA_FO
DESCRIPCIÓN	Layer de ruta de Fibra Optica
TIPO DE ENTIDAD	FeatureClass (Polyline)

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
objectid	OBJECTID	NOT NULL		Si	No	Identificador de Feature
shape	GEOMETRY	NULL		No	No	Almacena la geometría del Feature

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	LY_SECTOR
DESCRIPCIÓN	Layer de Sector Telefonico
TIPO DE ENTIDAD	FeatureClass (Polygon)

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
OBJECTID	OBJECTID	NOT NULL		No	No	Identificador de Feature
SHAPE	GEOMETRY	NOT NULL		No	No	Almacena la geometría del Feature
COD_DPTO	VARCHAR(02)	NOT NULL		No	No	Código de Departamento
COD_PROV	VARCHAR(02)	NOT NULL		No	No	Código de Provincia
COD_LOC	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Código de Localidad
COD_SECT	VARCHAR(05)	NOT NULL		Si	No	Código de Sector Telefónico
COD_DPTO_URA	VARCHAR(02)	NULL		No	No	Código de dpto del layer de Ura
COD_PROV_URA	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Código de Provincia del layer de Ura
COD_URA	VARCHAR(10)	NULL		No	No	Código de Ura

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	LY_URA
DESCRIPCIÓN	Layer de Cobertura de Ura o Central
TIPO DE ENTIDAD	FeatureClass (Polygon)

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
OBJECTID	OBJECTID	NOT NULL		No	No	Identificador de Feature
SHAPE	GEOMETRY	NOT NULL		No	No	Almacena la geometría del Feature
MUCODDPTO	VARCHAR(02)	NOT NULL		No	No	Código de Departamento
MUCODPROV	VARCHAR(02)	NOT NULL		No	No	Código de Provincia

MUCODLOC	VARCHAR(04)	NULL		No	No	Código de Localidad
MUCODCAB	VARCHAR(04)	NOT NULL		No	No	Código de cabecera
MUCODURA	VARCHAR(04)	NULL		Si	No	Código de Ura
MUNOMURA	VARCHAR(40)	NULL		No	No	Descripción de Ura
MUFLGESTADO	VARCHAR(01)	NULL		No	No	Flag de estado
MUCODMDF	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Código de Ura Gestel

Tabla 4.21: Diccionario Asignación de Fibra Óptica

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	TB_FO_HILOS
DESCRIPCIÓN	Tabla de Hilos de Fibra Óptica
TIPO DE ENTIDAD	Tabla de datos

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
OBJECTID	OBJECTID	NOT NULL		No	No	Identificador de Feature
MH_COD_MDF	VARCHAR(05)	NOT NULL		No	No	Código de Ura Gestel
MH_NOM_MDF	VARCHAR(50)	NOT NULL		No	No	Descripción de Ura/MDF Gestel
MH_COD_TRONCAL	VARCHAR(05)	NOT NULL		No	No	Código de Troncal
MH_COD_NAP	VARCHAR(05)	NOT NULL		No	No	Código de Nap
MH_COD_HILO	VARCHAR(04)	NOT NULL		No	No	Código del Hilo de Nap
MH_PKY_NAP	VARCHAR(15)	NULL		No	Si	Identificador unico de Nap
MH_PKY_HILO	VARCHAR(20)	NULL		Si	No	Identificador unico del hilo de Fibra
MH_ESTADO_HILO	VARCHAR(15)	NULL		No	No	Estado del Hilo de Fibra(Libre/Ocupado)
MH_SUB_ESTADO_HILO	VARCHAR(15)	NULL		No	No	Sub estado del Hilo de Fibra
MH_OCUPAC_HILO	NUMBER	NULL		No	No	% de Ocupación del Hilo de Fibra
MH_DENOM_HILO	NUMBER	NULL		No	No	Denominación del Hilo de Fibra
MH_TOTAL_HILO	NUMBER	NULL		No	No	Total de Hilos de Fibra
MH_CODIGO_ODF	VARCHAR(05)	NULL		No	No	Código de ODF
MH_UBICACION_NAP	VARCHAR(15)	NULL		No	No	Ubicación del NAP
MH_TIPO_ACOMETIDA	VARCHAR(50)	NULL		No	No	Tipo de Acometida
MH_TIPO_OBRA	VARCHAR(20)	NULL		No	No	Tipo de Obra
MH_CODIGO_OBRA	VARCHAR(20)	NULL		No	No	Descripción de la obra
MH_NUM_GRAFO	NUMBER	NULL		No	No	Numero de Grafo
MH_NUM_TICKET	NUMBER	NULL		No	No	Numero de Ticket
MH_FECHA_INI_DISENO	DATE	NULL		No	No	Fecha de inicio de Diseño
MH_FECHA_FIN_DISENO	DATE	NULL		No	No	Fecha de Fin de Diseño
MH_NUM_DIAS_RESERVA	NUMBER	NULL		No	No	Dias de reserva
MH_FECHA_INI_EJECUCION	DATE	NULL		No	No	Fecha de inicio de Ejecución
MH_FECHA_FIN_EJECUCION	DATE	NULL		No	No	Fecha de Fin de Ejecución
MH_FECHA_RESERVA	DATE	NULL		No	No	Fecha de Reserva
MH_COD_CLIENTE	VARCHAR(10)	NULL		No	No	Codigo identificador del Cliente
MH_FECHA_ACTGIS	DATE	NULL		No	No	Fecha de Actualización en el GIS

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	TB_FO_ARCHIVOS
DESCRIPCIÓN	Tabla para almacenar los Archivos asociados a los hilos de Fibra
TIPO DE ENTIDAD	Tabla de datos

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
----------	--------------	------	---------	----	----	-------------

OBJECTID	OBJECTID	NOT NULL		No	No	Identificador de Feature
MA_FILE_ID	NUMBER	NOT NULL		Si	No	Código ID de Archivo
MA_PKY_HILO	VARCHAR(20)	NOT NULL		No	No	Código de Hilos de Fibra asociado al Archivo
MA_FILE_NOMBRE	VARCHAR(50)	NOT NULL		No	No	Nombre del Archivo
MA_FILE_DESCRIPCION	VARCHAR(100)	NOT NULL		No	No	Descripción del Archivo
MA_FILE_BYTEA	BYTE	NOT NULL		No	No	Campo byte
MA_FILE_TIPO	VARCHAR(100)	NULL		No	No	Tipo de Archivo Binario
MA_FILE_SIZE	NUMBER	NULL		No	No	Tamaño del Archivo Binario
MA_FEC_ACTGIS	TIMESTAMP	NOT NULL		No	No	Fecha de Carga del Archivo

Tabla 4.22: Diccionario Seguridad de la Aplicación

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	TB_SEGSIG_CONTRATA					
DESCRIPCIÓN	Tabla catálogo de contratas de TDP					
TIPO DE ENTIDAD	TABLA DE DATOS					
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
CONT_COD_CONTRATA	VARCHAR2(3)	NULL		Si	No	Llave Principal de la Contrata
CONT_DES_CONTRATA	VARCHAR2(30)	NULL		No	No	Descripción de la Contrata
CONT_ABR_CONTRATA	VARCHAR2(5)	NOT NULL		No	No	Abreviatura de Contrata
CONT_SIS_CONTRATA	VARCHAR2(1)	NULL	'A'	No	No	Código de Vigencia

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	TB_SEGSIG_MODULO					
DESCRIPCIÓN	Tabla catalogos de Modulos de la Aplicación					
TIPO DE ENTIDAD	TABLA DE DATOS					
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
MOD_COD_MODULO	CHAR(2)	NULL		Si	No	Código del Módulo -
MOD_DES_MODULO	VARCHAR2(30)	NULL		No	No	Descripción del Modulo
MOD_SIS_MODULO	CHAR(1)	NULL		No	No	Código de Activo

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	TB_SEGSIG_PERFIL					
DESCRIPCIÓN	Tabla de registro de los perfiles del Sistema					
TIPO DE ENTIDAD	TABLA DE DATOS					
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
PERF_COD_PERFIL	SERIAL	NOT NULL		Si	No	Llave Primaria del Perfil
PERF_DES_PERFIL	VARCHAR2(50)	NOT NULL		No	No	Descripción de Perfil
PERF_SIS_PERFIL	CHAR(1)	NOT NULL	'A'	No	No	Código del Sistema
PERF_SIS_PERFIL	DATETIME	NOT NULL		No	No	Fecha de creación y/o actualización

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	TB_SEGSIG_PERSONAL					
DESCRIPCIÓN	Tabla de datos del personal					
TIPO DE ENTIDAD	TABLA DE DATOS					
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
PERS_COD_PERSONAL	NUMBER	NULL		No	Si	Identificador de Personal

PERS_COD_IDENTIDAD	VARCHAR2(1)	NULL		Si	No	Llave Primaria de Personal
--------------------	-------------	------	--	----	----	----------------------------

PERS_NRO_IDENTIDAD	VARCHAR2(10)	NULL		Si	No	Numero de Identidad
PERS_DES_NOMBRE	VARCHAR2(30)	NULL		No	No	Descripción del Nombre
PERS_DES_APATERNO	VARCHAR2(30)	NULL		No	No	Descripción del Apellido Paterno
PERS_DES_AMATERNO	VARCHAR2(30)	NULL		No	No	Descripción del Apellido Materno
PERS_FEC_NACIMIENTO	DATE	Y		No	No	Fecha de Nacimiento
PERS_DES_DIRECCION	VARCHAR2(100)	Y		No	No	Dirección de Personal
PERS_NRO_TELEFONO	VARCHAR2(8)	Y		No	No	Numero de Telefono
PERS_NRO_CELULAR	VARCHAR2(8)	Y		No	No	Numero de Celular
PERS_COD_CPI	VARCHAR2(10)	Y		No	No	Código de CPI
PERS_COD_CONTRATA	VARCHAR2(3)	NULL		No	Si	Código de Contrata
PERS_DES_CORREO	VARCHAR2(30)	Y		No	No	Correo Electronico
PERS_SIS_CLAVE	CHAR(1)	NULL		No	No	Identificador si el Correo Electronico es Clave
PERS_SIS_PERSONAL	CHAR(1)	Y		No	No	Código de Sistema de Personal

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	TB_SEGSIG_ROLES					
DESCRIPCIÓN	Tabla de Roles y acceso a los modulos del Sistema					
TIPO DE ENTIDAD	TABLA DE DATOS					
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
ROL_COD_ROL	SERIAL	NOT NULL		Si	No	Código Serial del Rol
ROL_DES_ROL	VARCHAR2(30)	NULL		No	No	Descripción del Rol
ROL_WIDGET_01	BOOLEAN	NOT NULL	TRUE	No	No	Flag de Activación Widget 01
ROL_WIDGET_02	BOOLEAN	NOT NULL	TRUE	No	No	Flag de Activación Widget 02
ROL_WIDGET_03	BOOLEAN	NOT NULL	TRUE	No	No	Flag de Activación Widget 03
ROL_WIDGET_04	BOOLEAN	NOT NULL	TRUE	No	No	Flag de Activación Widget 04
ROL_WIDGET_05	BOOLEAN	NOT NULL	TRUE	No	No	Flag de Activación Widget 05
ROL_WIDGET_06	BOOLEAN	NOT NULL	TRUE	No	No	Flag de Activación Widget 06
ROL_WIDGET_07	BOOLEAN	NOT NULL	TRUE	No	No	Flag de Activación Widget 07
ROL_WIDGET_08	BOOLEAN	NOT NULL	TRUE	No	No	Flag de Activación Widget 08
ROL_SIS_ROL	VARCHAR2(01)	NOT NULL	A'	No	No	Flag de habilitación del Rol
ROL_FEC_ACTGIS	DATETIME	NOT NULL		No	No	Fecha de Actualización y/o creación

NOMBRE FÍSICO DE ENTIDAD	TB_SEGSIG_USUARIOS					
DESCRIPCIÓN	Tabla de usuario del Sistema					
TIPO DE ENTIDAD	TABLA DE DATOS					
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	NULO	DEFAULT	PK	FK	DESCRIPCIÓN
USR_COD_USR	SERIAL	NULL		Si	No	Correlativo unico de Usuario
USR_DES_USR	VARCHAR2(15)	NOT NULL		No	No	Código de Usuario
USR_PWD_USR	VARCHAR2(15)	NOT NULL		No	No	Contraseña de Usuario
USR_NOM_USR	VARCHAR2(50)	NOT NULL		No	No	Nombre del Usuario
USR_APE_USR	VARCHAR2(50)	NOT NULL		No	No	Apellido del usuario
USR_EMAIL_USR	VARCHAR2(50)	NOT NULL		No	No	Email del Usuario
USR_CONTRATA_USR	NUMBER	NOT NULL		No	Si	Contrata a la que pertenece el Usuario
USR_PERFIL_USR	NUMBER	NOT NULL		No	Si	Código de Perfil al que pertenece el Usuario
USR_ROL_USR	NUMBER	NOT NULL		No	Si	Código del Rol asignado al usuario
USR_SIS_ROL	VARCHAR2(01)	NOT NULL	A'	No	No	Flag de habilitación del Usuario
USR_FEC_ACTGIS	DATETIME	NOT NULL		No	No	Fecha de creación y/o actualización

4.2.4. Construcción

4.2.4.1 Implementación de Base de Datos Espacial (GeodataBase) -

Flujo para la Asignación Automática de Facilidades Técnicas de F.O.

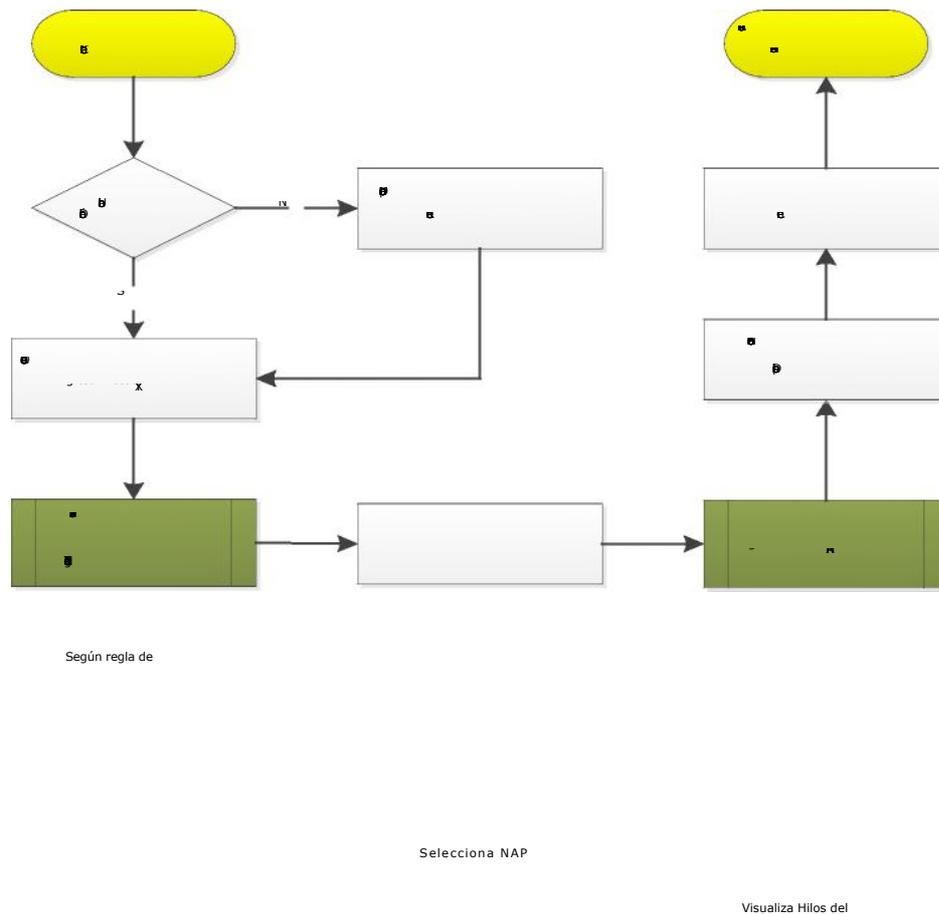


Figura 4.7 Flujo de Asignación
Fuente: Elaboración propia

4.2.4.2 Implementación de Modelo Lógico a Esquema de Base de Datos Espacial (GeodataBase)

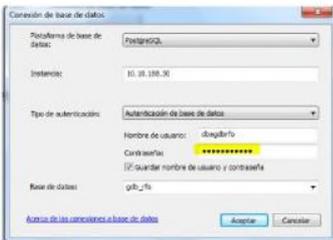
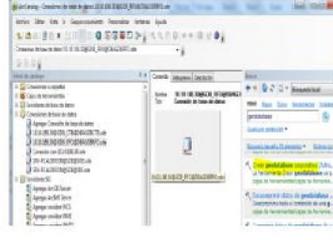
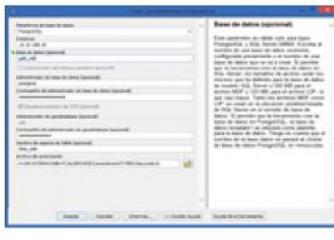
- Servidor de Base de Datos Postgres

- Instalar Postgres DB en el servidor Linux(10.10.188.30)
- Habilitar permisos de acceso en el puerto 5432 Crear 2 base de datos y usuarios
- Crear TableSpace para almacenar la información 87



- En una PC tener instalado el ArcGIS Desktop 10.2.2
- Copiar las librerías clientes de postgres en el ArcGIS Desktop, las librerías deben ser copiadas en BIN donde se encuentra instalado el ArcGIS Desktop.
- Se ha entregado un directorio denominado Software Producido con la información de las SW y fuentes.

Librería de PostGres para ArcGIS		Copiar en el directorio bin de ArcGIS Desktop		Crear conexión de base de datos desde el ArcCatalog
<p>Figura 4.8: Estructura de Software Geodatabase Fuente: Elaboración propia</p>		<p>Figura 4.9: Directorio bin de ArcGIS Desktop Fuente: Elaboración propia</p>		<p>Figura 4.10: Conexión a ArcGIS Desktop: ArcCatalog Fuente: Elaboración propia</p>

<p>Conexión a la Base de datos gdb_ctb</p>  <p>Figura 4.11: Formulario de conexión a Geodatabase Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Creación de Geodatabase</p>  <p>Figura 4.12: Opción de creación de Geodatabase Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Datos para la creación de la Geodatabase en PostGres</p>  <p>Figura 4.13: Formulario de creación de Geodatabase Fuente: Elaboración propia</p>
--	---	--

4.2.5. Implementación del Prototipo

4.2.5.1 Creación de Servicios Web PHP

- Copiar los siguientes archivos en la carpeta var/www/html/ del servidor Linux de aplicaciones.

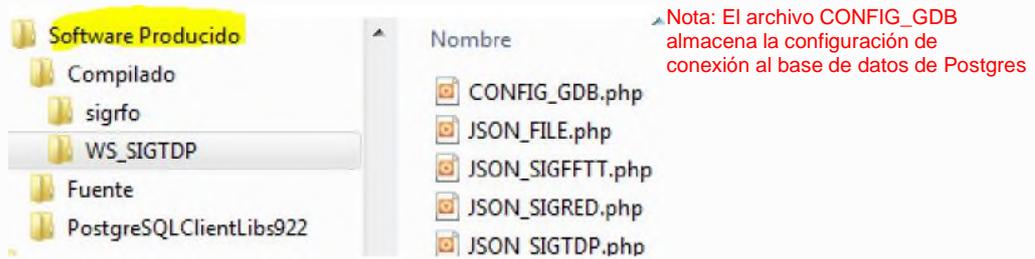


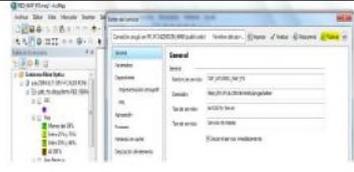
Figura 4.14: Web Service PHP
Fuente: Elaboración propia

4.2.5.2 Creación de Servicios de Mapas

Para que el prototipo Web “Sistema de Información Geográfico SIGRFO”, se pueda configurar adecuadamente se requiere crear 3 servicios. Los pasos a seguir para crear el servicio son:

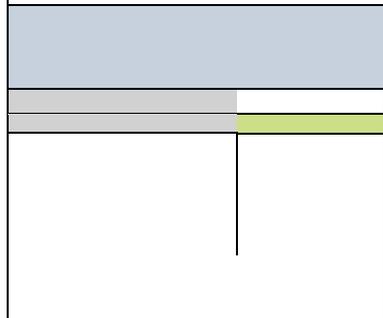
<p>Abrir el archivo RED_NAP_FO.mxd, que se encuentra en la carpeta “Software Producido\MXD”.</p>	<p>Visualización del MXD</p>		<p>Ir al Menú principal y seleccionar “Archivo – Compartir como - Servicio”</p>
<p>Figura 4.15: Servicios de Mapas Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Figura 4.16: Visualización de Archivo MXD Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Figura 4.17: Publicar Servicio de Mapas Fuente: Elaboración propia</p>	

<p>En la siguiente pantalla seleccionar “Publicar Servicio”. Y hacer clic en “Siguiente”.</p>	<p>Seleccionar la conexión al servidor de ArcGIS Server, y aceptar el nombre de servicio propuesto, luego hacer clic en siguiente</p>	<p>seleccionar la opción de “Crear nueva carpeta”, con el nombre de “TDP_RFO”, se guardarán los servicios hacer clic en “Continuar”.</p>	
<p>Figura 4.18: Formulario de Publicación Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Figura 4.19: Nombre de servicio de Mapas Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Figura 4.20: Nombre de la carpeta de servicios Fuente: Elaboración propia</p>	

Optimizar servicios	Aceptar los pasos parámetro establecidos y hacer clic en "Publicar"
 <p>Figura 4.21: Optimización del servicio Fuente: Elaboración propia</p>	 <p>Figura 4.22: Parámetros del servicio Fuente: Elaboración propia</p>

4.2.5.3 Configuración del Prototipo

Para configurar el prototipo web “**Sistema de Información Geográfico SIGRFO**”, se debe de seguir los siguientes pasos:

Copiar la carpeta “sigrfo”, que se encuentra en “Software Producido/Compilado”, al directorio var/www/html/ del servidor Linux de ArcGIS Server 10.3.x.	Configurar el archivo config.xml que se encuentran ubicados en la carpeta “sigrfo”. Para levantar la aplicación es necesario cambiar algunos parámetros contenidos en este archivo.	JSON Service
 <p>Figura 4.23: Ruta del Prototipo Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Hostname</p> <p>QueryTask</p> <p>Figura 4.24 Etiqueta XML de consultas espaciales Fuente: Elaboración propia</p>	 <p>Figura 4.25 Etiqueta XML de consultas JSON Fuente: Elaboración propia</p>

Específicamente la dirección IP del origen de los servicios de mapas. Los cambios se deben realizar de preferencia con un editor que permita cambiar de forma masiva la dirección IP a todos los archivos:

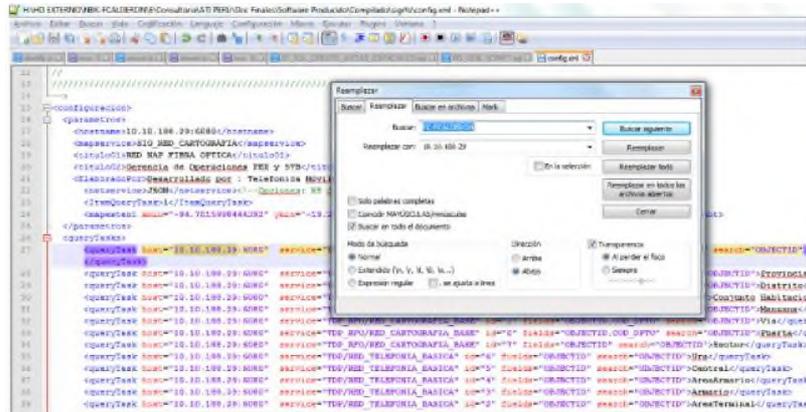


Figura 4.26: Configuración de IP Fuente: Elaboración propia

4.2.5.4 Comprobar el funcionamiento del Prototipo

Finalmente, para comprobar que el prototipo web “Sistema de Información Geográfico SIGRFO” funciona correctamente, abrir el navegador web e ingresar la siguiente dirección:

<http://NombreServidorWeb/sigrfo>

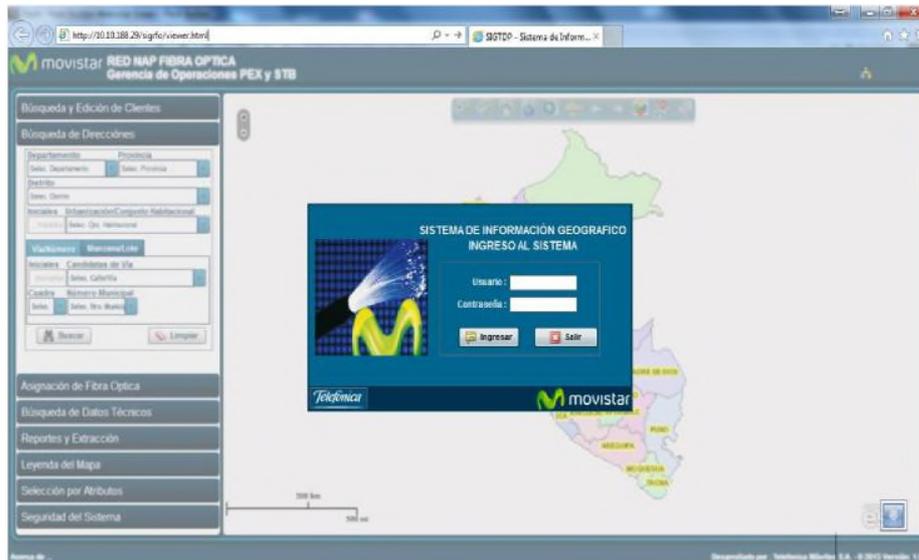


Figura 4.27: Funcionamiento del Prototipo
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: RESULTADOS PRELIMINARES

El objetivo fundamental de la presente investigación es identificar los factores que influyen en la Implementación de un Prototipo para la Asignación Automática de Facilidades Técnicas (FFTT) de Fibra Óptica Aplicando GIS para Entornos Web, para lo cual presentamos a continuación los resultados de los datos obtenidos de manera objetiva, y lógica, acompañado del respectivo tratamiento estadístico. Los mismos que serán mostrados través de cuadros y gráficos y analizados en función a las hipótesis planteadas, presentando los valores calculados y los niveles de probabilidad establecidos.

5.1. Resultados después de la Implementación

Tabla 5.1 Cantidad de Recursos dedicados

	Operadores	Analistas	Ingenieros
Recursos	2	1	1

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 5.1 muestra la cantidad de recursos empleados para la localización de los elementos de red (asignación automática de facilidades técnicas de F.O) con el prototipo Implementado.

Tabla 5.2 Cantidad de asignaciones por recursos

	Operadores	Analistas	Ingenieros
Recursos	2	1	1
Tiempo en Asignar (Días)	1	0.5	0.5
Cantidad Asignaciones(Semanal)	5.00	10.00	10.00
Total Asignaciones Semanales	10.00	10.00	10.00
Total Asignaciones Mensuales	40.00	40.00	40.00
Total de Asignaciones	40.00	40.00	40.00

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 5.2 muestra la cantidad aproximada de asignaciones mensuales realizadas por los 4 recursos del área de Gobierno de F.O.

Tabla 5.3 Promedio de Asignaciones Semanales

Recurso	Asignaciones
Operadores	10.00
Analistas	10.00
Ingenieros	10.00
Promedio	10.00

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 5.3 muestra el promedio de asignaciones semanales que realizan los 4 recursos asignados al área de Gobierno de F.O. después de la implementación del prototipo.

5.2. Verificación de los Requerimientos Funcionales

Las pruebas se realizan conjuntamente entre personal de Telefónica del Perú y el Proveedor quienes verifican el cumplimiento de los requerimientos funcionales. Las pruebas del funcionamiento se realizaron sobre toda la información geográfica, de Red y tabular proporcionada por el Área de Cartografía y Gobierno de Fibra Óptica, no sólo sobre la información piloto.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CUMPLE SI / NO
RF-1	Creación de aplicación desarrollada con HTML, Flex Builder, Api de JavaScript para ArcGIS 10.3.1 (entregable Nro. 3); deberá cumplir las condiciones portabilidad y flexibilidad.	SI
RF-2	El sistema contará con las siguientes capas de información: Departamento, Provincia, Distrito, Conjuntos habitacionales, Vías, Manzanas, Puertas (INEI y Telefónica del Perú). Redes y elementos de Fibra Óptica (Telefónica del Perú – Área de Cartografía y Gobierno de Fibra Óptica)	SI
RF-3	El sistema deberá autenticar el usuario y password, para que sólo el personal autorizado pueda reportar nuevas Solicitudes.	SI
RF-4	El sistema debe permitir visualizar en el Website, los clientes registrados en el Perú, mostrando información relevante, como por ejemplo dirección y una pequeña descripción. (Público en General) Deberá habilitarse la posibilidad de ver la tabla junto con la gráfica.	SI
RF-5	El sistema permitirá que sólo el personal autorizado (Autenticación que se establece en el RF-3) reporte una nueva solicitud de instalación.	SI
RF-6	El sistema permitirá la actualización de la Base de Datos de clientes (tabla solicitudes), en forma on-line, sin tener que depender del personal del área de informática.	SI
RF-7	El sistema permitirá ubicar fácilmente cualquier departamento, provincia y/o distrito del Perú.	SI

	Se selecciona por medio de una lista desplegable el departamento, provincia y/o distrito a ubicar.	
RF-8	El sistema permitirá imprimir los temáticos (Capas de información geográfica que se encuentren disponibles en el Website).	SI
RF-9	El sistema debe permitir interactuar con el aplicativo de forma amigable, contando con las siguientes herramientas como: Acercamiento, Alejamiento, Consultas, Selecciones, Buffers (Área de influencia).	SI
RF-10	El sistema deberá tener la funcionalidad de contar con una herramienta de identificación, que nos permita visualizar toda la información relacionada con un determinado elemento.	SI
RF-11	Mantener en un sólo aplicativo los datos gráficos y tabulares.	SI
RF-12	El Website cuenta con un MapService, que permite obtener información sobre la cartografía de una zona tomando como parámetros un punto (Coordenada 'X' y 'Y').	SI
RF-13	Configuración y tuning del servicio de ArcGIS Server 10.3, teniendo en consideración los parámetros de tuning del servicio y escala de visualización.	SI
RF-14	En base a la información de los FileGeodatabase se debe elaborar una Geodatabase centralizada que permita gestionar tanto la información de catastro como la Red de Fibra Óptica. Configuración y tuning de la nueva base GIS con ArcSDE 10.3, teniendo en consideración los parámetros de tuning y distribución de almacenamiento de datos para la Geodatabase. Crear y/o realizar las adecuaciones necesarias en el actual modelo de datos FILE GEODATABASE 10.3 para su migración en el nuevo entorno GIS con ArcSDE 10.3.	SI
RF-15	En base a la información de los servicios de ArcGIS Server elaborados se debe diseñar, construir e implementar una interfaz que permita. <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Permitir la creación y consulta de clientes en línea según el perfil que tenga asociado el usuario. <input type="checkbox"/> Elaborar un módulo para la gestión de usuarios y perfiles de acceso a la interfaz WEB. <input type="checkbox"/> Utilizar las funcionalidades básicas (acercar, alejar, mover, identificar, ubicación de coordenadas XY, etc...). <input type="checkbox"/> Funcionales de búsqueda y localización de los elementos del catastro (Vías, números, etc...) <input type="checkbox"/> Funcionales de búsqueda y localización de los elementos Red de fibra óptica (centrales, Naps, etc...). 	SI

5.3. Demostración de la Hipótesis General

Los factores que influyen en la Implementación de un Prototipo para la Asignación Automática de Facilidades Técnicas (FFTT) de Fibra Óptica Aplicando GIS para Entornos Web, son los factores de orden Escalabilidad, Performance, Tiempo, Fluidez, Confiabilidad, Usabilidad y Seguridad.

Cabe indicar que para la demostración de la hipótesis tanto la general y las específicas, éstas han sido agrupadas en factores, y dentro de cada factor en Indicadores, como tal, cada una de las preguntas del instrumento de recolección de datos (Cuestionario: Anexos 1 y 2) se adecuarán a los factores en estudio.

5.4. Análisis e Interpretación de los resultados obtenidos

La interpretación que se hace es para demostrar que los indicadores de: Usabilidad (Interfaz de la aplicación), performance, seguridad y aceptación del sistema, se están cumpliendo y mediante gráficos de barras interpretaremos los resultados de las encuestas realizadas.

La encuesta, instrumento base para el análisis fue creado en Word, en donde se ingresaron todas las preguntas según las dimensiones planteadas en la matriz de consistencia los resultados obtenidos son los siguientes:

A continuación, se mostrarán los resultados en base a cada uno de los indicadores:

5.4.1. Escalabilidad:

¿Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener en el tiempo, editando información geográfica? (Área de Cartografía)

Recurso	Cantidad
5 – 9 usuarios	1
10 – 29 usuarios	5
30 – 49 usuarios	7
Más de 50 usuarios	5

Por lo tanto, se tiene:

NO ACEPTABLE	6
ACEPTABLE	12

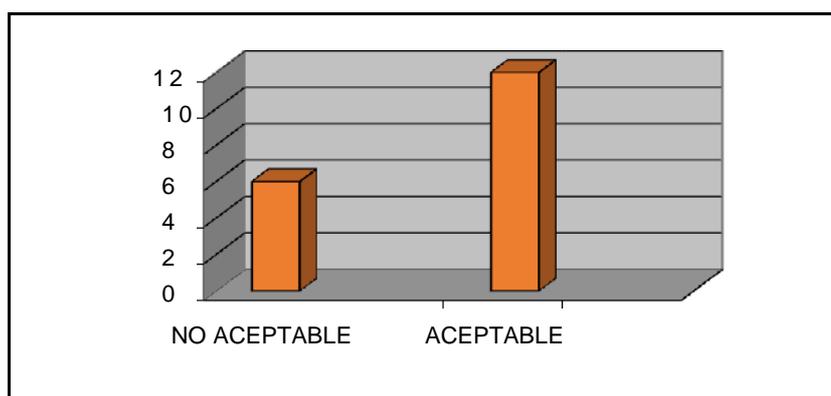


Figura 5.1 Grafico de Escalabilidad – usuarios de edición

Fuente: Elaboración propia

Interpretación	Prueba de hipótesis
La escalabilidad del prototipo, además de estar relacionada con el buen funcionamiento y el tiempo de respuesta (velocidad), al tener toda la información en una base de datos centralizada sobre Postgres, permite que varios usuarios editen a la mismo tiempo la información.	La prueba de significancia estadística muestra que existe asociación entre los sujetos de la muestra y la variable escalabilidad es significativa.

¿Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener accediendo a la aplicación, en el tiempo?

Recurso	Cantidad
1 – 19 usuarios	0
20 – 49 usuarios	6
50 – 99 usuarios	10
Más de 100 usuarios	2

Por lo tanto, se tiene:

NO ACEPTABLE	6
ACEPTABLE	12

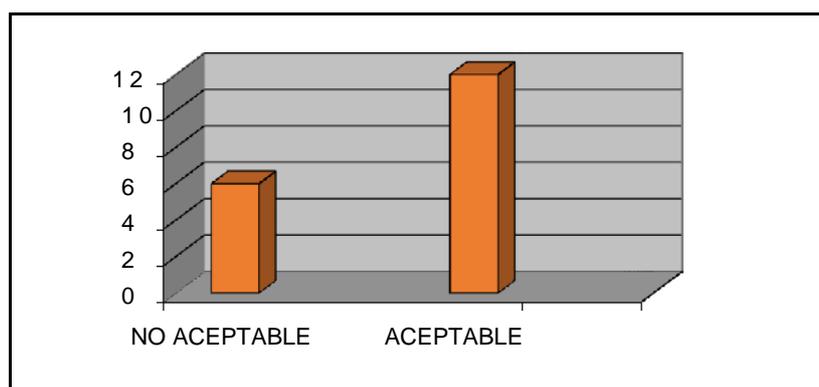


Figura 5.2 Grafico de Escalabilidad – usuarios de consulta

Fuente: Elaboración propia

Interpretación	Prueba de hipótesis
La escalabilidad del prototipo, además de estar relacionada con el buen funcionamiento y el tiempo de respuesta (velocidad), al encontrarse sobre una plataforma Web puede ser accedido desde cualquier lugar, para esta prueba se solicitó que 50 personas de diferentes lugares accedan al prototipo no presentando problemas.	La prueba de significancia estadística muestra que el existe asociación entre los sujetos de la muestra y la variable escalabilidad es significativa

,De migrar la información tanto grafica como tabular a una nueva base de datos? ,Por qué Base de Datos optaría?

Base de Datos	Cantidad
SQL Server	0
Informix	0
Postgres	10
Oracle	7
Otra Base de Datos	1

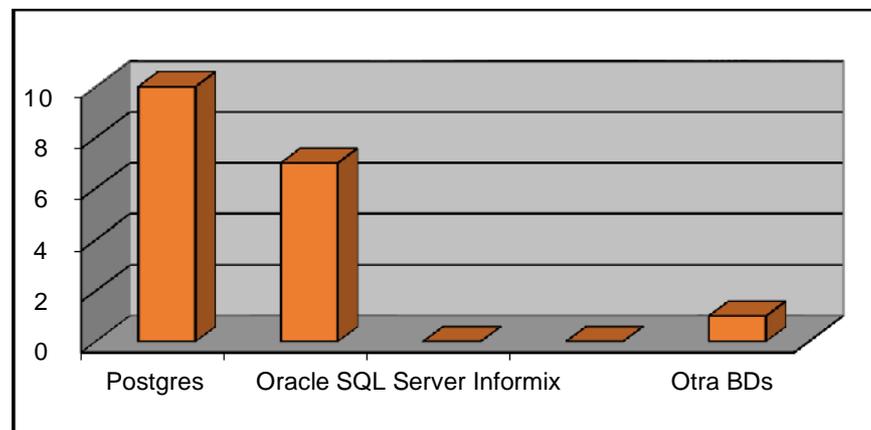


Figura 5.3 Grafico de Escalabilidad – Base de Datos
Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Actualmente la información gráfica y tabular se encuentra en Postgres 9. Y el número de usuarios concurrentes que trabaja sobre esta información es de solo 5 usuario, sin embargo, en el futuro se proyecta contar un número mayor de usuarios, así como la cantidad de personas que se van a conectar a la aplicación se debe incrementar con el tiempo, los cuales directamente hacen consultas a la base de datos. Adicionalmente si se desea migrar a una nueva base de datos relacional como Oracle, Informix, DB2, el aplicativo seguirá trabajando sin problemas, debido a las potencialidades con las que cuenta la base de datos relacional.

Por lo tanto, la escalabilidad es viable tanto a nivel de base de datos, como de la aplicación

5.4.2. Performance

¿Cuál es el tiempo de respuesta del servidor frente a una consulta o petición?

	Tiempo	Cantidad
NO ACEPTABLE	Más de 5 min	0
	2 – 4.59 min	1
ACEPTABLE	1 – 1.59 min	12
	0 – 0.59 seg	5
TOTAL		18

Nota: Consulta por Internet a 4 Mb/s Movistar 1 conexión Lima 27.

Por lo tanto, se tiene:

NO ACEPTABLE	1
ACEPTABLE	17

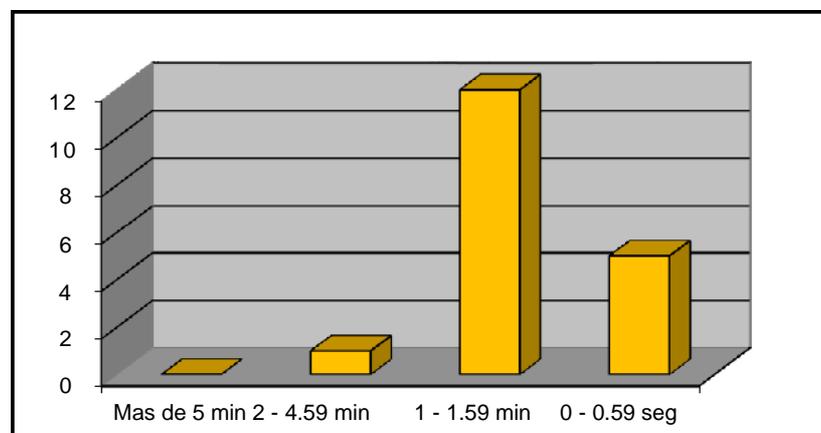


Figura 5.4 Grafico de Performance – Tiempo de respuesta

Fuente: Elaboración propia

Interpretación
La performance del prototipo, está relacionado con el buen funcionamiento y sobre todo el tiempo de respuesta (velocidad) del mismo, lo que nos permite saber si el sistema es bueno o no frente a las expectativas de los usuarios.

¿Cuánto tiempo demora en registrar una nueva solicitud de instalación de fibra óptica ocurrida en el país? (Solo personal de Call Center)

	Tiempo	Cantidad
NO ACEPTABLE	Más de 5 min	0
	3 – 4.59 min	2
ACEPTABLE	1 – 2.59 min	10
	0 – 0.59 seg	6
TOTAL		18

Por lo tanto, se tiene:

NO ACEPTABLE	2
ACEPTABLE	16

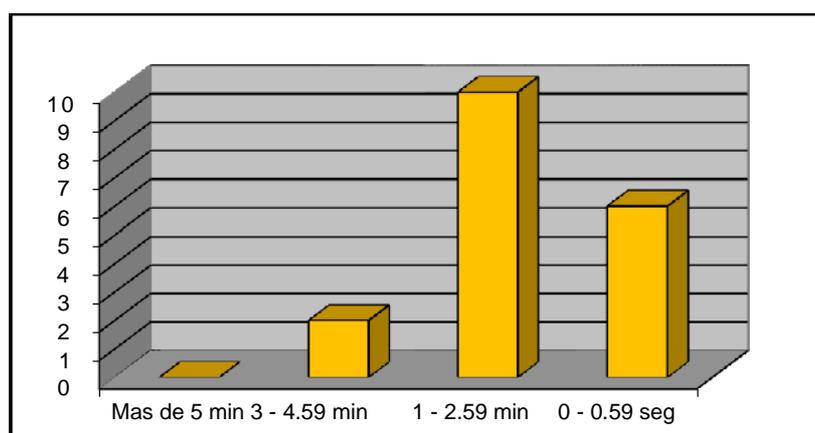


Figura 5.5 Grafico de Performance – Tiempo de registro Fuente: Elaboración propia

Interpretación	Prueba de hipótesis
La performance del prototipo, además de estar relacionada con el buen funcionamiento y el tiempo de respuesta (velocidad) del mismo, también se encuentra definida por la base de datos, debido a que las consultas se realizan directamente a ella.	La prueba de significancia estadística muestra que el existe asociación entre los sujetos de la muestra y la variable performance es significativa.

5.4.3. Tiempo

¿Cuánto tiempo demora en asignar una facilidad técnica de F.O. para una nueva solicitud de instalación?

	Tiempo	Cantidad
NO ACEPTABLE	Más de 7 min	0
	3 – 7.59 min	1
ACEPTABLE	1 – 2.59 min	7
	0 – 0.59 seg	10
TOTAL		18

Por lo tanto, se tiene:

NO ACEPTABLE	1
ACEPTABLE	17

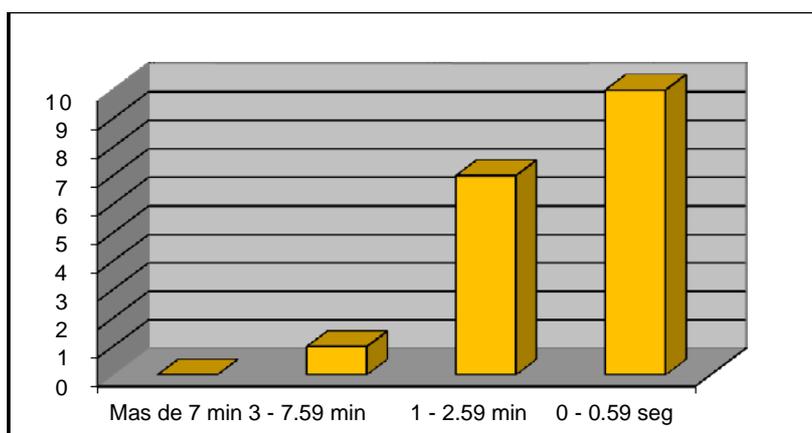


Figura 5.6 Grafico de Tiempo – asignación

Fuente: Elaboración propia

Interpretación	Prueba de hipótesis
El prototipo, además de estar relacionada con el buen funcionamiento, nos muestra una mejora de tiempo en la asignación automática de facilidades técnicas en razón de 1 minuto por solicitud en comparación con los 2 a 3 días que demora la asignación manual.	La prueba de significancia estadística muestra que existe asociación significativa entre los sujetos de la muestra y la variable tiempo.

¿Cuánto tiempo demora el prototipo en visualizar los elementos de la red urbana de fibra óptica?

	Tiempo	Cantidad
NO ACEPTABLE	Más de 4 min	1
	2 – 3.59 min	2
ACEPTABLE	1 – 1.59 min	7
	0 – 0.59 seg	8
TOTAL		18

Por lo tanto, se tiene:

NO ACEPTABLE	3
ACEPTABLE	15

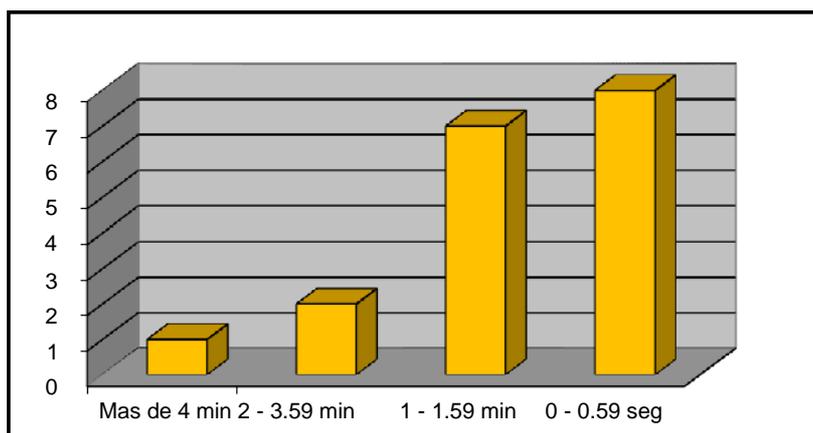


Figura 5.7 Grafico de Tiempo – visualización

Fuente: Elaboración propia

Interpretación	Prueba de hipótesis
El prototipo tuvo buena aceptación por los usuarios con los cuales se realizó las pruebas, debido a que rápidamente se puede visualizar en la Web los elementos de la red urbana de F.O.	La prueba de significancia estadística muestra que existe asociación significativa entre los sujetos de la muestra y la variable tiempo.

5.4.4. Fluidez

¿Cuántas solicitudes de asignación automática han sido atendidas en 5 minutos?

	Tiempo	Cantidad
NO ACEPTABLE	1	0
	2 - 10	4
ACEPTABLE	11 - 14	6
	15 - 20	8
TOTAL		18

Por lo tanto, se tiene:

NO ACEPTABLE	4
ACEPTABLE	14

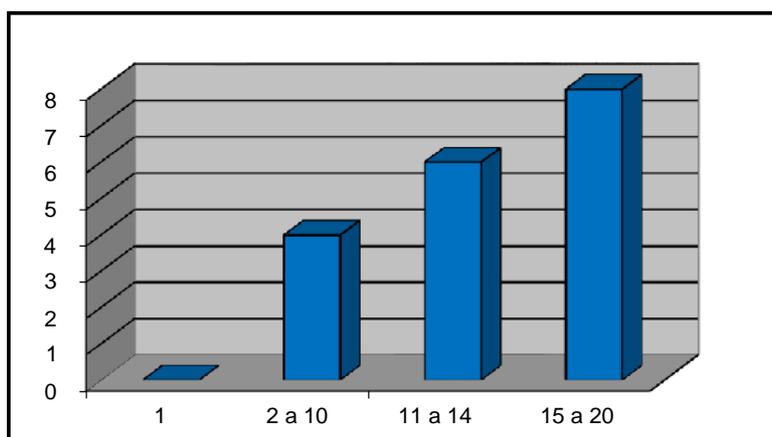


Figura 5.8 Grafico de Fluidez – atención de solicitudes

Fuente: Elaboración propia

Interpretación	Prueba de hipótesis
Con la implementación del prototipo y la asignación automática de facilidades técnicas de F.O., ha aumentado la cantidad de atenciones de solicitudes gracias a la georreferenciación de la red urbana y la red urbana de fibra óptica que se encuentran disponibles mediante un servicio de Mapas con ArcGIS Server	La prueba de significancia estadística muestra que existe asociación significativa entre los sujetos de la muestra y la variable medida.

5.4.5. Confiabilidad

¿En las 20 últimas asignaciones automáticas, en cuantos el elemento de red de F.O. ha sido el correcto (ubicación correcta del punto de conexión)?

	Tiempo	Cantidad
NO ACEPTABLE	0	0
	1 -10	4
ACEPTABLE	11 - 15	8
	16 - 20	6
TOTAL		18

Por lo tanto, se tiene:

NO ACEPTABLE	4
ACEPTABLE	14

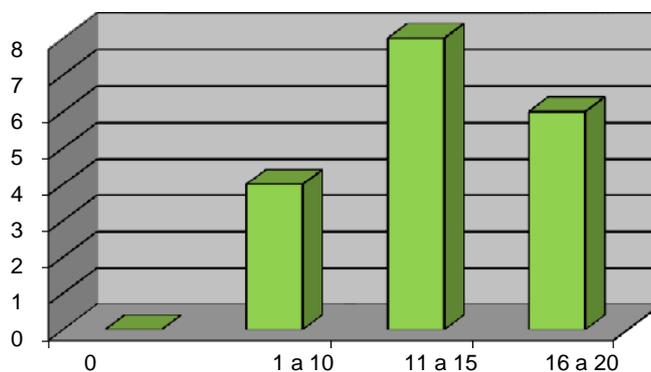


Figura 5.9 Grafico de Confiabilidad – atenciones correctas Fuente: Elaboración propia

Interpretación	Prueba de hipótesis
El prototipo realiza la asignación de conexión de manera correcta con un 75% de efectividad, ofreciéndole al usuario confianza, seguridad y efectividad en los procesos de asignación de F.O.	La prueba de significancia estadística muestra que existe asociación significativa entre los sujetos de la muestra y la variable confiabilidad.

5.4.6. Usabilidad (Interfaz del prototipo):

¿Cómo se encuentra la interfaz del prototipo implementado?

	Tiempo	Cantidad
NO ACEPTABLE	Mala	0
	Regular	1
ACEPTABLE	Buena	7
	Muy buena	10
TOTAL		18

Por lo tanto, se tiene:

NO ACEPTABLE	1
ACEPTABLE	17

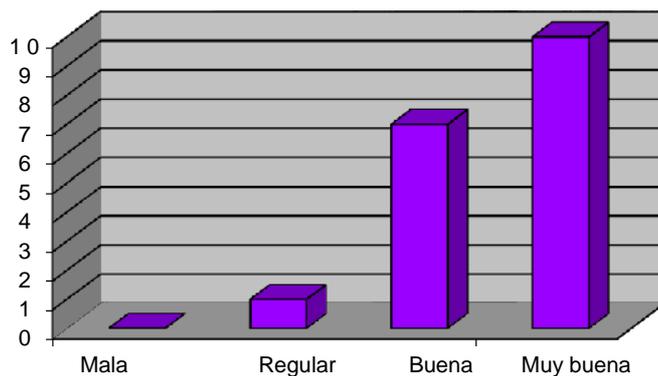


Figura 5.10 Grafico de usabilidad – tipo de interfaz Fuente: Elaboración propia

Interpretación
<p>Para que los usuarios empleen adecuadamente el prototipo, es necesario que sea amigable y de esta manera conserve los estándares conocidos, de tal manera que sea fácil de utilizarlo.</p> <p>El resultado de las encuestas nos indicó que la interfaz del prototipo es amigable.</p>

¿El aplicativo cuenta con las opciones y herramientas necesarias?

	Tiempo	Cantidad
NO ACEPTABLE	No	0
	Requiere más	1
ACEPTABLE	Las suficientes	6
	Si	11
TOTAL		18

Por lo tanto, se tiene:

NO ACEPTABLE	1
ACEPTABLE	17

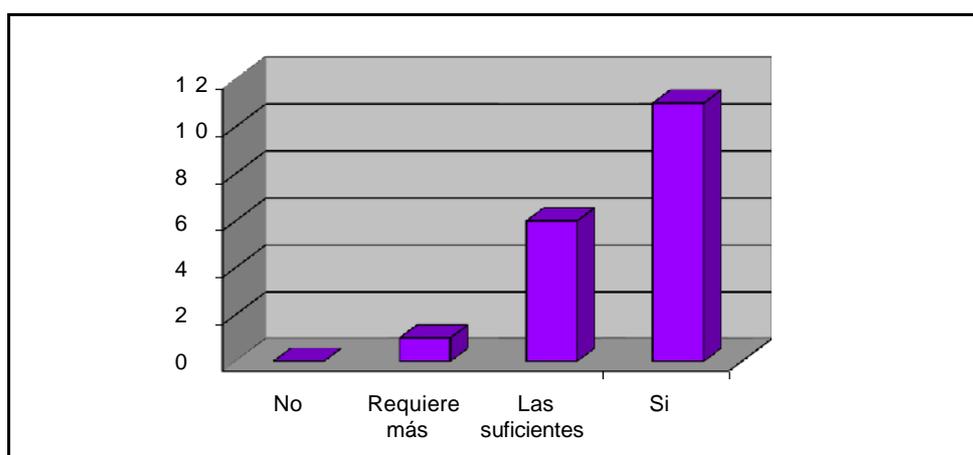


Figura 5.11 Grafico de usabilidad – Opciones y Herramientas

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El prototipo tuvo aceptación por los usuarios con los cuales se realizó las pruebas, debido a que cumplieron con sus expectativas y a su vez indicaban algunas sugerencias para el mismo, lo cual será dado a conocer en las recomendaciones a implementar a futuro.

5.4.7. Seguridad:

¿Se accede de forma segura a la información?

	Tiempo	Cantidad
NO ACEPTABLE	No existen restricciones	0
	Restricciones por defecto del S.O.	2
ACEPTABLE	Sólo valida como usuario	3
	Se manejan niveles de acceso	13
TOTAL		18

Por lo tanto, se tiene:

NO ACEPTABLE	2
ACEPTABLE	16

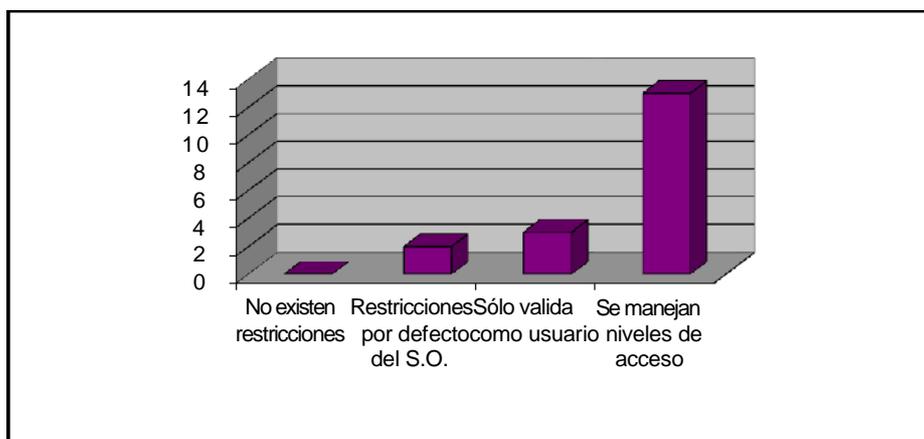


Figura 5.12 Grafico de Seguridad – Acceso a la Información

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Se observa la necesidad de restringir el ingreso y modificación de cierta información por sólo personal de Telefónica del Perú, así como visualizar los reportes por solo las personas adecuadas, lo cual evitará malas interpretaciones de datos y datos ingresados erróneamente.

Siendo el resultado de las pruebas positivo, se puede decir que es seguro

¿Considera confiable los datos obtenidos en el aplicativo?

	Tiempo	Cantidad
NO ACEPTABLE	Irreales	0
	Poco reales	1
ACEPTABLE	Bastante reales	3
	Veraz	14
TOTAL		18

Por lo tanto, se tiene:

NO ACEPTABLE	1
ACEPTABLE	17

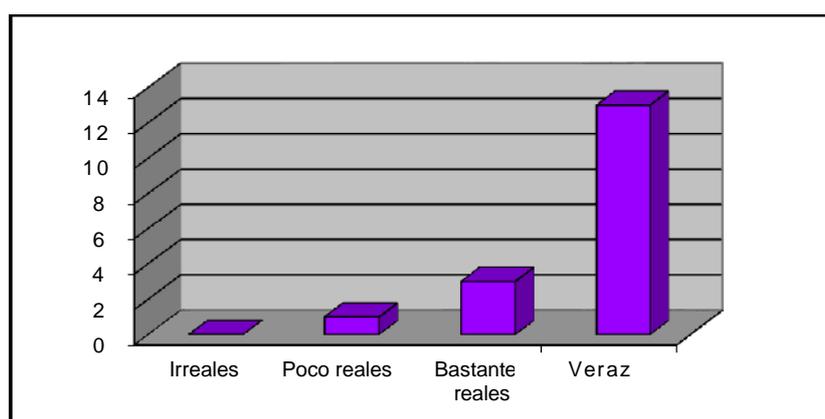


Figura 5.13 Grafico de Seguridad – Datos Obtenidos

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Es necesario que el prototipo que emplea tanto Telefónica del Perú como las diferentes empresas colaboradoras sea confiable, más aún si esto va a servir como entrada para la toma de decisiones frente a una solicitud de instalación de fibra óptica ocurrido en el país, debido a que una decisión errónea puede ocasionar pérdidas de dinero y tiempo.

Siendo el resultado de las pruebas positivo, se puede decir que es muy confiable.

5.5. Contratación de los resultados

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar
¿Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener en el tiempo, editando información geográfica?	18	2,8889	,90025
¿Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener accediendo a la aplicación, en el tiempo?	18	2,7778	,64676
¿Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener accediendo a la aplicación, en el tiempo?	18	3,5000	,61835
¿Cuál es el tiempo de respuesta del servidor frente a una consulta o petición?	18	3,2222	,54832
¿Cuánto tiempo demora en registrar una nueva solicitud de instalación de fibra óptica ocurrida en el país? (Solo personal de Call Center)	18	3,2222	,64676
¿Cuánto tiempo demora en asignar una facilidad técnica de F.O. para una nueva solicitud de instalación?	18	3,5000	,61835
¿Cuánto tiempo demora el prototipo en visualizar los elementos de la red urbana de fibra óptica?	18	3,2222	,87820
¿Cuántas solicitudes de asignación automática han sido atendidas en 5 minutos?	18	3,2222	,80845
¿En las 20 últimas asignaciones automáticas, en cuantos el elemento de red de F.O. ha sido el correcto (ubicación correcta del punto de conexión)?	18	3,1111	,75840
¿Cómo se encuentra la interfaz del prototipo implementado?	18	3,5000	,61835
¿El aplicativo cuenta con las opciones y herramientas necesarias?	18	3,5556	,61570
¿Se accede de forma segura a la información?	18	3,6111	,69780
¿Considera confiable los datos obtenidos en el aplicativo?	18	3,7222	,57451
N válido (por lista)	18		

Correlación entre elementos entre elementos

	,Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener en el tiempo, editando información geográfica?	,Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener accediendo a la aplicación, en el tiempo?	,Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener accediendo a la aplicación, en el tiempo?	,Cuál es el tiempo de respuesta del servidor frente a una consulta o petición?	,Cuánto tiempo demora en registrar una nueva solicitud de instalación de fibra óptica ocurrida en el país? (Solo personal de Call Center)	,Cuánto tiempo demora en asignar una facilidad técnica de F.O. para una nueva solicitud de instalación?	,Cuánto tiempo demora el prototipo en visualizar los elementos de la red urbana de fibra óptica?	,Cuántas solicitudes de asignación automática han sido atendidas en 5 minutos?	,En las 20 últimas asignaciones automáticas, en cuantos el elemento de red de F.O. ha sido el correcto (ubicación correcta del punto de conexión)?	,Cómo se encuentra la interfaz del prototipo implementado?	,El aplicativo cuenta con las opciones y herramientas necesarias?	,Se accede de forma segura a la información?	,Considera confiable los datos obtenidos en el aplicativo?
,Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener en el tiempo, editando información geográfica?	1,000	,460	-,317	,291	,146	-,106	,256	,521	,105	,423	,542	,395	,278
,Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener accediendo a la aplicación, en el tiempo?	,460	1,000	-,735	,313	,406	,147	,403	,550	,413	,441	,476	,579	,457
,Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener accediendo a la aplicación, en el tiempo?	-,317	-,735	1,000	-,173	-,441	-,385	-,542	-,471	-,376	-,538	-,618	-,750	-,745
,Cuál es el tiempo de respuesta del servidor frente a una consulta o petición?	,291	,313	-,173	1,000	,350	,000	,624	,546	,361	,520	,484	,239	,207
,Cuánto tiempo demora en registrar una nueva solicitud de instalación de fibra óptica ocurrida en el país? (Solo personal de Call Center)	,146	,406	-,441	,350	1,000	,588	,529	,463	,426	,294	,263	,594	,651
,Cuánto tiempo demora en asignar una facilidad técnica de F.O. para una nueva solicitud de instalación?	-,106	,147	-,385	,000	,588	1,000	,433	,235	,251	,231	,155	,477	,414
,Cuánto tiempo demora el prototipo en visualizar los elementos de la red urbana de fibra óptica?	,256	,403	-,542	,624	,529	,433	1,000	,755	,226	,433	,629	,629	,479
,Cuántas solicitudes de asignación automática han sido atendidas en 5 minutos?	,521	,550	-,471	,546	,463	,235	,755	1,000	,245	,353	,446	,475	,267
,En las 20 últimas asignaciones automáticas, en cuantos el elemento de red de F.O. ha sido el correcto (ubicación correcta del punto de conexión)?	,105	,413	-,376	,361	,426	,251	,226	,245	1,000	,376	,364	,531	,345
,Cómo se encuentra la interfaz del prototipo implementado?	,423	,441	-,538	,520	,294	,231	,433	,353	,376	1,000	,773	,341	,580
,El aplicativo cuenta con las opciones y herramientas necesarias?	,542	,476	-,618	,484	,263	,155	,629	,446	,364	,773	1,000	,669	,628
,Se accede de forma segura a la información?	,395	,579	-,750	,239	,594	,477	,629	,475	,531	,341	,669	1,000	,742
,Considera confiable los datos obtenidos en el aplicativo?	,278	,457	-,745	,207	,651	,414	,479	,267	,345	,580	,628	,742	1,000

5.6. Resultados antes de la Implementación

Antes de la Implementación del prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de F.O. se tenía una asignación manual que atendía una solicitud entre 3 y 5 minutos, este proceso era desarrollado por 18 personas del Área de Gobierno de Fibra Óptica.

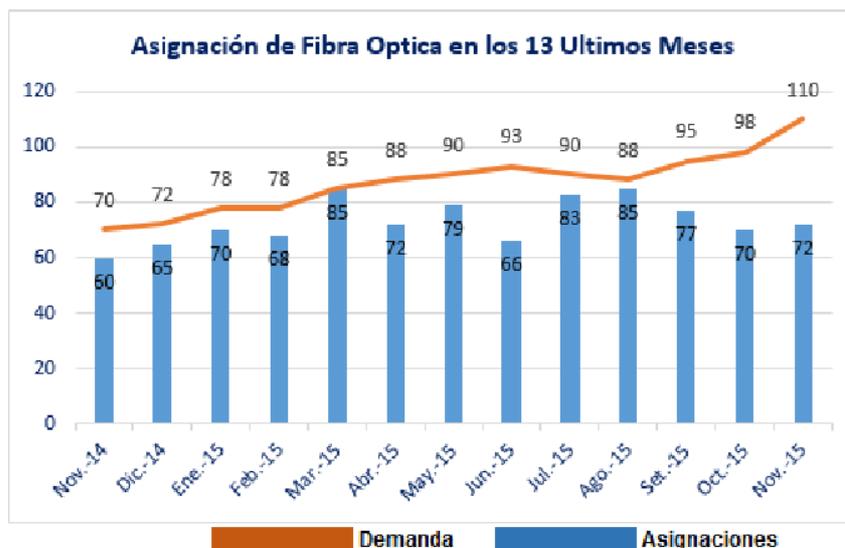


Figura 5.14 Cantidad de Atenciones en los últimos 13 meses Fuente: Telefónica del Perú

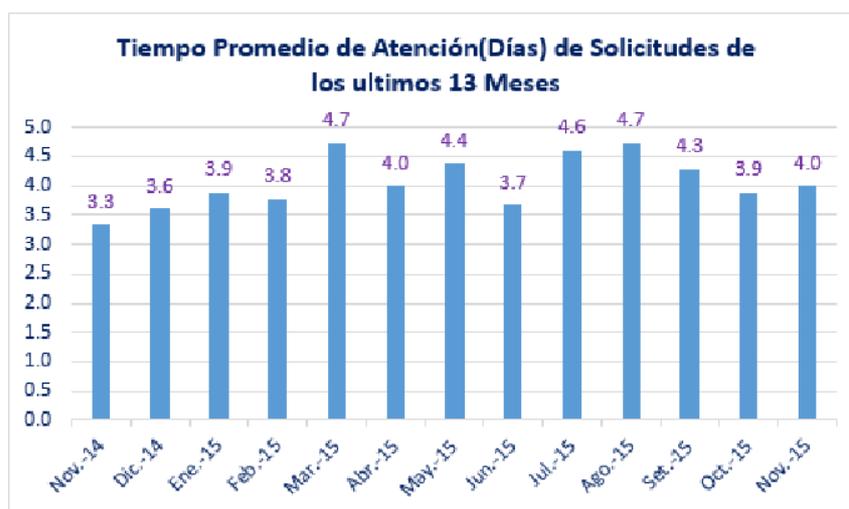


Figura 5.15 Tiempo Promedio de Atención(Días) en los últimos 13 meses Fuente: Telefónica del Perú

5.7. Resultados después de la Implementación

Después de la Implementación del prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de F.O. y realizada la encuesta se tienen los siguientes resultados en comparación con las solicitudes realizadas hace un año y con 5 personas dedicadas a evaluar el prototipo.

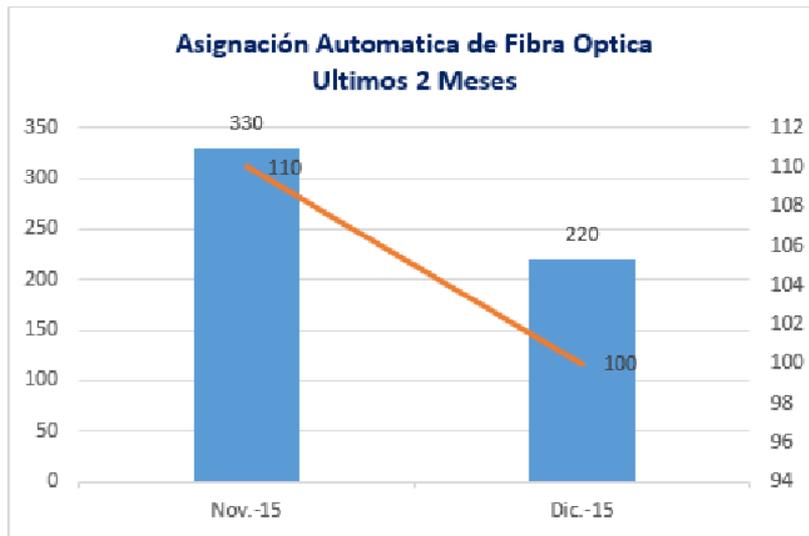


Figura 5.16: Atención Automática en los 2 últimos meses Fuente: Telefónica del Perú

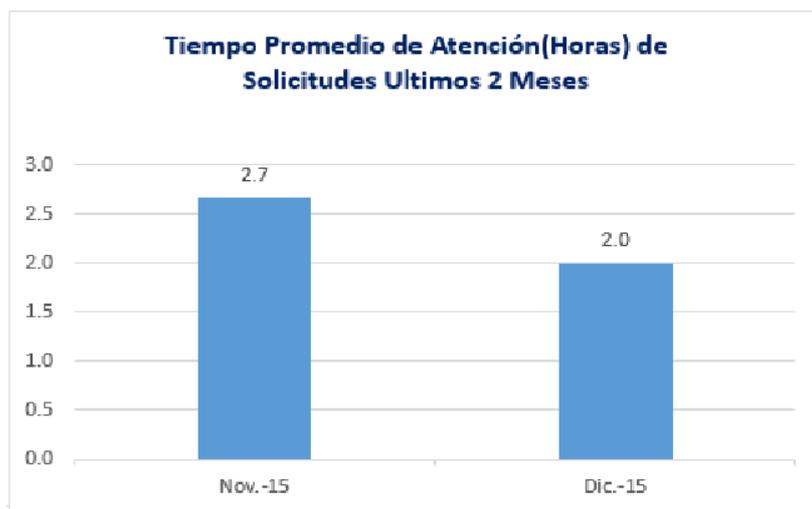


Figura 5.17: Tiempo promedio de Atención(Horas) en los 2 últimos meses Fuente: Telefónica del Perú

CAPITULO VI: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En esta sección de nuestro trabajo de investigación, haremos la discusión de los resultados obtenidos donde se demostrará el asertividad de nuestra hipótesis, teniendo en cuenta que existe un antes y un después.

6.1. Análisis de validez y generalización de los resultados

Se han hecho modificaciones para la mejora de la validación básicamente en lo que corresponde a las direcciones del registro de pedidos de solicitudes de F.O. y a la asignación de facilidades técnicas mediante un proceso geoespacial en ArcGIS; pero en el análisis del desarrollo del presente trabajo se han contemplado otra serie de acciones de mejora que se van a detallar más adelante.

En lo que se refiere a la Asignación Automática de Facilidades Técnicas (FFTT) de Fibra Óptica Aplicando GIS para Entornos Web:

- Registro de Direcciones de Instalación

Ya no se necesita registrar los pedidos en Excel, al tener una base de datos centralizada, esta información se valida y se almacena de manera segura.

Figura 6.1: Formulario de registro de direcciones
Fuente: Telefónica del Perú

- **Visualización de Elementos de la Red urbana y Red de Fibra Óptica** Ya no será necesario ubicar los elementos de red de F.O. en los planos impresos, ahora todos los elementos cartográficos se visualizan en la Web.



Figura 6.2: Red Urbana y Red de Fibra Óptica
Fuente: Telefónica del Perú

- **Asignación Automática de Facilidades Técnicas**

Ya no se necesita registrar la dirección de instalación de una solicitud de F.O en Excel, está ahora se registra en el prototipo y en 30 segundos nos muestra de manera automática las facilidades técnicas de F.O. cercanas a la dirección de la solicitud.



Figura 6.3: Formulario de visualización de Facilidades Técnicas de Fibra Óptica Fuente: Telefónica del Perú

- Otra de las mejoras han sido los tiempos de respuesta para la asignación de facilidades técnicas tanto para la atención al cliente, como para los técnicos de campo, llegando a culminarse más rápido el proceso de instalación.

6.2. Contrastación de la Hipótesis

En referencia a la hipótesis general concluimos que:

Hi: “La implementación de un prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS para entornos Web mejorará la eficiencia en la asignación de facilidades técnicas de fibra óptica de los servicios de telecomunicaciones de Telefónica del Perú en el año 2015”, si se cumple porque las dimensiones planteadas de procesos y tecnología si intervienen en el modelo de la ecuación.

En relación a las hipótesis específicas concluimos que:

“La implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web y la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica disminuirá las asignaciones manuales”, si cumple porque las dimensiones planteadas de procesos y tecnologías intervienen en el modelo de la ecuación permitiendo realizar procesos automatizados y disminuyendo los manuales (ver figura 5.9).

“Con la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web se logrará disminuir significativamente el tiempo de atención de las solicitudes de asignación de F.O.”, si cumple porque la dimensión planteada de tecnología para mejorar el tiempo interviene en el modelo de la ecuación (ver figura 5.6).

“Con la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web se logrará aumentar la cantidad de atenciones de las solicitudes de asignación de F.O.”, si cumple porque la dimensión planteada de tecnología para mejorar la eficiencia interviene en el modelo de la ecuación (ver figura 5.8).

“La implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web mejorara la gestión y control de la información de las operaciones para la asignación automática de facilidades técnicas de F.O. reduciendo la cantidad de recursos humanos asignados”, si cumple porque las dimensiones planteadas de procesos y tecnología intervienen en el modelo de la ecuación al ser procesos automáticos, no es necesario mucha participación de los recursos humanos (ver Tabla 5.2).

6.3. Discusión de los resultados y planteamiento de nuevas hipótesis

Los resultados de lo desarrollado en esta investigación comprueban la relativa exactitud de las hipótesis propuestas, por consiguiente, se hace discusión de los resultados no considerados y otros esperados, pero no esperados como variables dependientes.

Los datos cuantitativos y cualitativos son simples, menos tiempo para la asignación, proceso de forma automática y mayor cantidad de asignaciones, conlleva a menos esfuerzo de los recursos humanos, optimización de procesos manuales y menos gasto en recursos asignados.

Se ha determinado que la eficiencia tiene correlación con la tecnología y los procesos, pero haciendo énfasis en los procesos (funcionalidad del negocio).

Otros resultados, también esperados, pero no incluidos en las variables dependientes son referentes a la mejora del área involucrada ante la vista de la empresa al utilizar de mejor manera los recursos económicos y tecnológicos en la mejora de la imagen institucional que ha venido siendo objeto de reclamos constantes por el excesivo tiempo de demora en las atenciones.

Queda demostrado que, con la colaboración de todos los miembros involucrados en el proceso y el conocimiento de cada uno de ellos, esta investigación pudo lograr los objetivos, ya que desde el inicio se asumió la importancia de este proyecto en la imagen institucional y mejora tecnológica, caso contrario no se hubiera podido lograr el éxito esperado.

Un punto importante pero no considerado en esta investigación es el costo de mantenimiento de software y hardware que conlleva la implementación de este tipo de soluciones, base a esto surge la siguiente interrogante:

¿La implementación del prototipo aumenta el presupuesto del área involucrada?

La respuesta a la interrogante podría ser afirmativa, aunque se debería evaluar el costo de los recursos humanos que ya no participaran en el proceso, los cuales deberán ser derivados a otras actividades; además que el incremento de presupuesto en tecnología deberá ser distribuido entre las diferentes áreas de empresa que utilicen el prototipo.

El resultado final del proyecto sugiere una georeferenciación a nivel nacional de toda la red de fibra óptica que actualmente se encuentran en formato CAD. El uso de los Sistemas de Información Geográfica junto con la tecnología Web ha permitido visualizar la localización geográfica exacta de cada una de los elementos de red consideradas en la asignación de facilidades técnicas. Por medio del presente estudio se confirma una vez más el papel imprescindible de los SIG para cualquier estudio relacionado con georeferenciación y análisis espacial.

Los SIG nos permiten elegir la mejor alternativa de atención por cada dirección ingresada basándonos en la proximidad de los elementos. Así, la Utilidad total del resultado final es mucho más rápido que los procesos manuales.

VII: CONCLUSIONES

Al término del presente trabajo de tesis se han llegado a las siguientes conclusiones:

1. Con relación a la primera hipótesis específica “La implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web y la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica disminuirá las asignaciones manuales” se logró demostrar que al implementar un prototipo para asignación automática de facilidades técnicas de F.O. aplicando GIS para entornos Web se puede lograr automatizar procesos manuales optimizando los tiempos de respuesta y personal dedicado. A mayor asignación automática, menor trabajo manual (ver figura 5.9).
2. Con relación a la segunda hipótesis específica “Con la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web se lograra disminuir significativamente el tiempo de atención de las solicitudes de asignación de F.O.” se logró demostrar que al implementar un prototipo para asignación automática de facilidades técnicas de F.O. aplicando GIS para entornos Web disminuyo el tiempo de atención tal y como se puede apreciar en el punto 5.1 (ver tabla 5.2), donde se puede apreciar que el tiempo promedio de atención por cada solicitud de asignación es de 1 día para los operadores y 0.5 para los analistas e Ingenieros en comparación a los tiempos iniciales(ver tabla 3.4).
3. Con relación a la tercera hipótesis específica “Con la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web se logrará aumentar la cantidad de atenciones de las solicitudes de asignación de F.O.” Se logró demostrar que al implementar un prototipo para asignación automática de facilidades técnicas de F.O. aplicando GIS para entornos Web aumento la cantidad de atención de solicitudes como se puede apreciar en el punto 5.1 (ver tabla 5.2), donde se

puede apreciar que la cantidad de atención aumento en razón del 60% con 4 recursos dedicados.

4. Con relación a la cuarta hipótesis específica “La implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web mejorara la gestión y control de la información de las operaciones para la asignación automática de facilidades técnicas de F.O. reduciendo la cantidad de recursos humanos asignados”. Se logró demostrar que al implementar el prototipo algunos procesos manuales se automatizaron y por consiguiente se redujeron las asignaciones manuales y la cantidad de recursos humanos asignados a esta labor. Con los procesos automatizados y 4 recursos se ha logrado realizar 120 asignaciones automáticas en un mes logrando un aumento del 60%(ver tabla 5.2).

Otras conclusiones

1. Se demostró que es posible implementar un prototipo que ayude a la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica, aplicando GIS sobre un entorno web.
2. Se demostró la factibilidad de desarrollar un prototipo que muestra una aplicación novedosa a la cual es posible acceder desde una plataforma conectada a Internet.
3. Se demostró que el sistema de información geográfico tiene un formato que permite el uso rápido y sencillo de la aplicación. El prototipo desarrollado muestra un mapa interactivo el cual consulta información en tiempo real de la base de datos geográfica, exponiendo en una sola vista grafica la situación a cada momento.

VIII: RECOMENDACIONES

Se recomienda:

1. Al Gerente del Área de Gobierno de Fibra Óptica de Telefónica del Perú, culminar con el desarrollo del prototipo dado que aún está en la etapa de evolución mostrando resultados favorables.
2. A la Empresa Telefónica del Perú incluir de manera formal dentro de los procesos de negocio de la empresa el uso del prototipo ya que ha demostrado que es posible automatizar los procesos manuales de una manera automática.
3. A la Empresa Telefónica del Perú hacer el mejor uso de la tecnología y los recursos de información con los que cuenta para optimizar los diferentes procesos de Red (Ej. Asignación de Cable, Inventario de Red, etc.).
4. Que a partir de esta investigación se realicen estudios futuros y se identifiquen otros procesos que puedan ser automatizados aplicando GIS para entornos Web.
5. Que se tome esta investigación como base para futuros proyectos de investigación y aplicarlos en otros negocios como por ejemplo Minería, Gestión ambiental, etc.... debido a que las soluciones GIS pueden ser aplicadas en cualquier ambiente o sector de negocio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alarcon, R.(2010). Diseño Orientado a Objetos con UML. Madrid, España: Grupo EIDOS[EID'01]

Environmental Systems Research Institute(2015-2016). ArcGIS for Server, Features, Extensions. Redlands, California, Estados Unidos: [Esri.com](http://www.esri.com). Recuperado de <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisserver>. [ESR'04a]

Environmental Systems Research Institute(2015-2016). Guia de Instalación de ArcGIS for Server (Windows). Redlands, California, Estados Unidos: [Esri.com](http://www.esri.com). Recuperado de <http://server.arcgis.com/es/server/latest/install/windows/welcome-to-the-arcgis-for-server-install-guide.htm> [ESR'04b]

Environmental Systems Research Institute(2013). Implementando un Proyecto GIS desde la Perspectiva de Gestión. San Diego, California, Estados Unidos: [Esri.com](http://www.esri.com). Recuperado de <http://www.esri.com/training/main> [ESR'04g]

Franklin, B. & Zeiler, M.(2010). Designing Geodatabases Training Course. Redlands, California, Estados Unidos: ESRI Press [ESR'04c]

Longley, P.(2004). Geographic Information Systems and Science. Redlands, California, Estados Unidos: ESRI Press [LON'04]

Kennedy, M.(2013). Introducing geographic information systems with ArcGIS. Redlands, California, Estados Unidos: ESRI Press [ESR'04e]

Law, M. & Collins, A.(2010). Introduction to ArcGIS Desktop Training Course. Redlands, California, Estados Unidos: ESRI Press [ESR'04d]

McRobb, S. & Bennet, S.(2007). Análisis y diseño orientado a objetos de sistemas usando UML. Madrid, España: McGraw-Hill [EID'03]

Ministerio de Industria Turismo y Comercio de España (2004) Estudio pormenorizado sobre las palancas de adopción de las TIC. Madrid, España. Recuperado de <http://www.emagister.com/microempresa-espanola-sociedad-informacion>

Rational E-development Company.(2013). RMUC Requirement Management with Use Cases” Rational Education Course. , NewYork: Estados Unidos [RAT'01]

Tomlinson, R.(2011). Thinking About GIS Fourth Edition. Redlands, California, Estados Unidos: ESRI Press [ESR'04h]

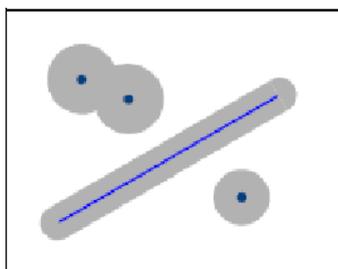
Zeiler, M.(2009). Modeling Our World Second Edition. Redlands, California, Estados Unidos: ESRI Press [ESR'04i]

GLOSARIO

1. ADOO (Análisis y Diseño Orientado a Objetos): Conjunto de técnicas analíticas que se aplican sobre la realidad de los usuarios, la cual es capturada en forma de casos de usos.

2. BUFFER (ÁREA DE INFLUENCIA)

- a) En un SIG, un buffer es un polígono que encierra el área resultante de dar una determinada distancia alrededor de un punto, línea o polígono. Los buffers son útiles para procesos de análisis.
- b) Área de memoria de almacenamiento temporal.



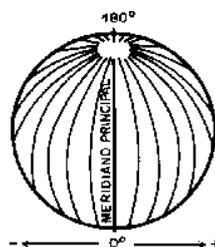
3. ELIPSOIDE: Sólido usado a menudo para representar a la Tierra. El elipsoide es una superficie plana, con secciones elípticas o circulares. En un SIG, se refiere a una figura tridimensional cuya superficie se puede definir matemáticamente como un conjunto de coordenadas sobre la superficie.

4. GEOCODIFICACION

- a) Definición de la posición de un objeto en relación a un grid estándar de referencia.
- b) Proceso de asignación de geocódigos a los datos que definen las entidades representadas por los elementos de un mapa.

5. GEOPROCESAMIENTO (GEOPROCESSING): Manipulación y análisis de datos referenciados geográficamente.

- 6. GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) (SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL):** Método usado en topografía que permite tomar medidas exactas de posición (coordenadas). El GPS hace uso de los satélites para determinar puntos de la superficie terrestre.
- 7. HTML (HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE):** Lenguaje de programación empleado en la construcción de páginas web.
- 8. LATITUD:** Distancia angular, medida sobre un arco de meridiano, que hay entre un punto de la superficie terrestre y el ecuador (Latitud 0°). Por lo tanto, podemos hablar de latitud Norte y Sur. Todos los puntos situados sobre un mismo paralelo tienen la misma latitud.
- 9. LONGITUD:** Distancia angular: medida sobre un arco de paralelo, que hay entre un punto de la superficie terrestre y un meridiano tomado como base u origen, normalmente, hoy, el de Greenwich. La longitud, por lo tanto, puede ser Este u Oeste
- 10. MERIDIANOS:** Son círculos máximos de la esfera cuyos planos contienen el eje de rotación o eje de los polos, corresponde a las líneas que unen los dos polos alrededor de la Tierra.



- 11. NAP (NETWORK ACCES POINT) - PUNTO DE ACCESO A LA RED FTTH:** Sistema de cierre óptico que permite proteger, administrar y garantizar la óptima operación y desempeño de las interconexiones realizadas a través de empalmes

o conectores entre los clientes y la red de Fibra Óptica, estas interconexiones se realizan empleando cables de fibra óptica principales ITU.G.652.D. Y de acceso G.657.A.2.

- 12. OVERLAY (SUPERPOSICION):** Proceso de superposición de dos o más capas de información, de tal forma que el resultado contenga información procedente de las hojas utilizadas.

- 13. MAPSERVICE (SERVICIO MAPAS):** Servicio más común de ArcGIS Server, cuando un cliente ArcGIS Server envía una solicitud, el servidor ArcGIS Server procesa el pedido y responde a. Las solicitudes típicas a ArcGIS Server generan mapas o recuperan datos geográficos de una extensión de mapa dada.

- 14. SHAPEFILE:** Formato que permite el almacenamiento de información vectorial de modo local; y sólo almacena elementos geográficos simples (simple features): puntos, líneas, polígonos y elementos NULL cuando no se tiene geometría.

- 15. TOPOLOGÍA (TOPOLOGY):** Dentro de los SIG, es la ciencia y matemática de las relaciones espaciales para validar la geometría.

- 16. UML (Unified Modeling Language) Lenguaje Unificado de Modelado:** El lenguaje para modelamiento unificado (UML), es un lenguaje para la especificación, visualización, construcción y documentación de los artefactos de un proceso de sistema intensivo.

- 17. UP (Unified Process) Proceso Unificado:** Es un proceso de desarrollo de software que describe un enfoque para la construcción, desarrollo y posiblemente el mantenimiento del software.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES De V.I	DISEÑO	POBLACION Y MUESTRA
<p>General: ¿Contribuye la implementación de un prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS para entornos Web en la mejora de los procesos de asignación de facilidades técnicas de fibra óptica de los servicios de telecomunicaciones de Telefónica del Perú en el año 2015?</p>	<p>General: Implementar un prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS para entornos Web en la mejora de los procesos de asignación de facilidades técnicas de fibra óptica de los servicios de telecomunicaciones de Telefónica del Perú en el año 2015</p>	<p>General: “La implementación de un prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS para entornos Web mejorará la eficiencia en la asignación de facilidades técnicas de fibra óptica de los servicios de telecomunicaciones de Telefónica del Perú en el año 2015”.</p>	<p>Variable Independiente Implementación de un prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS</p>	<p>Tecnología GIS</p> <p>Tecnología Web</p> <p>Atención de Solicitudes</p> <p>Capacidad Operativa.</p>	<p>Escalabilidad Referida a la cantidad de datos geográficos administrados(variable independiente “Tecnología GIS”)</p> <p>Performance Referido a la plataforma de su funcionamiento(Variable independiente Tecnología “Web”)</p> <p>Tiempo Referido a la capacidad de ubicar rápidamente el elemento de red que atenderá la solicitud de instalación(Variable Independiente Atención de Solicitudes)</p> <p>Fluidez Referido a la cantidad de atenciones de solicitudes(Variable independiente Capacidad de atención)</p>	<p>Método Descriptiva correlacional</p>	<p>Población 500 personas Trabajadores de Telefónica del Perú y empresas colaboradoras.</p> <p>Muestra 18 personas de Telefónica del Perú y empresas colaboradoras</p>
P.ESPECIFICO	O.ESPECIFICO	ESPECIFICA	Variable Dependiente	DIMENSIONES	INDICADORES De V.D	Tipo	Técnicas-instrumentos
¿Podrá la implementación de un prototipo realizar la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica disminuyendo las asignaciones manuales?	Demostrar que la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web realiza la asignación automática de facilidades técnicas de F.O.	Hi: “La implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web y la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica disminuirá las asignaciones manuales”	asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS para entornos Web	Asignación Automática	Confiabilidad.- Que Los elementos de la asignación automática cumple con las reglas del negocio de Telefónica del Perú	Investigación tecnológica (aplicada)	Permitirán el recojo de información de manera fidedigna. Encuestas

<p>¿En qué medida la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web disminuye el tiempo de atención de las solicitudes de asignación de facilidades técnicas de F.O.?</p>	<p>Demostrar que la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web disminuye el Tiempo de atención de las solicitudes de asignación de facilidades técnicas de F.O..</p>	<p>Con la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web se lograra disminuir significativamente el tiempo de atención de las solicitudes de asignación de F.O."</p>					
<p>¿En qué medida la implementación de un prototipo aumenta la cantidad de atenciones de las solicitudes de asignación de F.O.?</p>	<p>Demostrar que la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web aumenta la cantidad de atenciones de las solicitudes de asignación de facilidades técnicas de F.O.</p>	<p>"Con la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web se lograra aumentar la cantidad de atenciones de las solicitudes de asignación de F.O."</p>				<p>Usabilidad.- facilidad de uso de la aplicación, es decir, las técnicas que ayuden al usuario a realizar tareas en el entorno gráfico de la interfaz de usuario y a través de medios conectados a la red de Internet</p>	
<p>¿De qué manera se podrá mejorar la gestión y control de la información la implementación de un prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS para entornos Web?</p>	<p>Demostrar que la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web mejora la gestión y control de la información de las operaciones para la asignación de facilidades técnicas de F.O. reduciendo la cantidad de recursos <u>humanos asignados.</u></p>	<p>"La implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web mejorara la gestión y control de la información de las operaciones para la asignación automática de facilidades técnicas de F.O. reduciendo la cantidad de recursos humanos asignados"</p>		<p>Interfaz del Prototipo</p>		<p>Seguridad. disponibilidad e integridad de los datos en el sitio web o a través de otros dispositivos</p>	
<p>¿Mejora la eficiencia de la asignación de facilidades técnicas de fibra óptica la implementación de un prototipo aplicando GIS para entornos Web?</p>	<p>Evaluar la eficiencia de la aplicación del prototipo para la asignación automática de facilidades técnicas de fibra óptica aplicando GIS para entornos Web.</p>			<p>Información Espacial de la Red Urbana y Red de F.O</p>			

Nivel Experimental
(Cuasi-Experimental)

Diseño Experi-
mental con
grupos de
control Grupo
experimental
(Ge) Grupo de
control
(Gc) Ge = 01 -
-- X ...02 Ge =
03 --- X ...04

ANEXO 2: Resumen y Formato de Entrevista

LUGAR	FECHA Y HORA	PARTICIPANTES TELEFONICA	PROVEEDOR

RESUMEN DE LA ENTREVISTA

1. UNIDAD DE NEGOCIO:

2. ENTREVISTADOS:

Nombre	Área	Cargo	Teléfono	E-Mail

3. OBJETIVOS:

De la Entrevista

4. ACTIVIDADES:

Del área en que trabajan los entrevistados

5. ANTECEDENTES:

Entrevistas, proyectos, documentos, etc. Que antecedan a la entrevista y que aporten información a la misma y al proyecto.

6. PUNTOS TRATADOS

Resumen de los puntos más importantes tratados durante la entrevista.

7. DOCUMENTACIÓN

Manuales, procesos, documentos informales, archivos, planos, fotografías, etc. que ayude al levantamiento de información para el proyecto.

8. ORIGENES DE INFORMACIÓN

Servidores de base de datos, sistemas, áreas q producen información.

8.1. Actuales Orígenes de Información.

8.2. Posibles Orígenes de Información.

9. COMPROMISOS

Compromisos asumidos verbalmente durante la entrevista, por regularizar. Por ejemplo, la entrega de documentos, archivos, manuales, copias, etc.

10. REQUERIMIENTOS

Requerimientos del área de los entrevistados.

Requerimiento	Resumen por requerimiento	Prioridad	Fuente	Tipo	Frecuencia de Uso

FORMATO DE LA ENCUESTA

1. ESCALABILIDAD:

¿Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener en el tiempo, editando información geográfica? (Área de Cartografía)

Más de 50 usuarios

30 – 49 usuarios

10 – 29 usuarios

1 – 9 usuarios

¿Hasta cuantos usuarios concurrentes se proyecta tener accediendo a la aplicación, en el tiempo?

Más de 100 usuarios

50 – 99 usuarios

20 – 49 usuarios

1 – 19 usuarios

De migrar la información tanto grafica como tabular a una nueva base de datos. ¿Por qué Base de Datos optaría?

SQL Server 2000

Oracle

Informix

DB2

Otra Base de Datos

2. PERFORMANCE

¿Cuál es el tiempo de respuesta del servidor frente a una consulta o petición?

Más de 5 min

2 – 4.59 min

1 – 1.59 min

0 - 0.59 seg

¿Cuál tiempo demora en registrar una nueva incidencia ocurrida en el país? (Solo personal de Brigadas)

Más de 5 min

3 – 4.59 min

1 – 2.59 min

0 - 0.59 seg

3. TIEMPO:

¿Cuánto tiempo demora en asignar una facilidad técnica de F.O. para una nueva solicitud de instalación?

Más de 7 min

3 – 7.59 min

1 – 2.59 min

0 – 0.59 seg

¿Cuánto tiempo demora el prototipo en visualizar los elementos de la red urbana de fibra óptica?

Más de 4 min

2 – 3.59 min

1 – 1.59 min

0 – 0.59 seg

4. FLUIDEZ:

¿Cuántas solicitudes de asignación automática han sido atendidas en 5 minutos?

1

2 - 10

1 - 14

15 - 20

5. CONFIABILIDAD:

¿En las 20 últimas asignaciones automáticas, en cuantos el elemento de red de F.O. ha sido el correcto (ubicación correcta del punto de conexión)?

0

1 - 10

11 - 15

16 - 20

6. USABILIDAD (INTERFAZ DE LA APLICACIÓN):

¿Cómo encuentra la interfaz de la aplicación desarrollada?

Mala
Regular
Buena
Muy buena

¿El aplicativo cuenta con las opciones y herramientas necesarias?

No
Requiere más
Las suficientes
Si

7. SEGURIDAD:

¿Se accede de forma segura a la información?

No existe restricciones
Restricciones por defecto del S.O.
Sólo te valida como usuario
Se manejan niveles de acceso

¿Considera confiable los datos obtenidos en el aplicativo?

Irreales
Poco reales
Bastante reales
Veraz

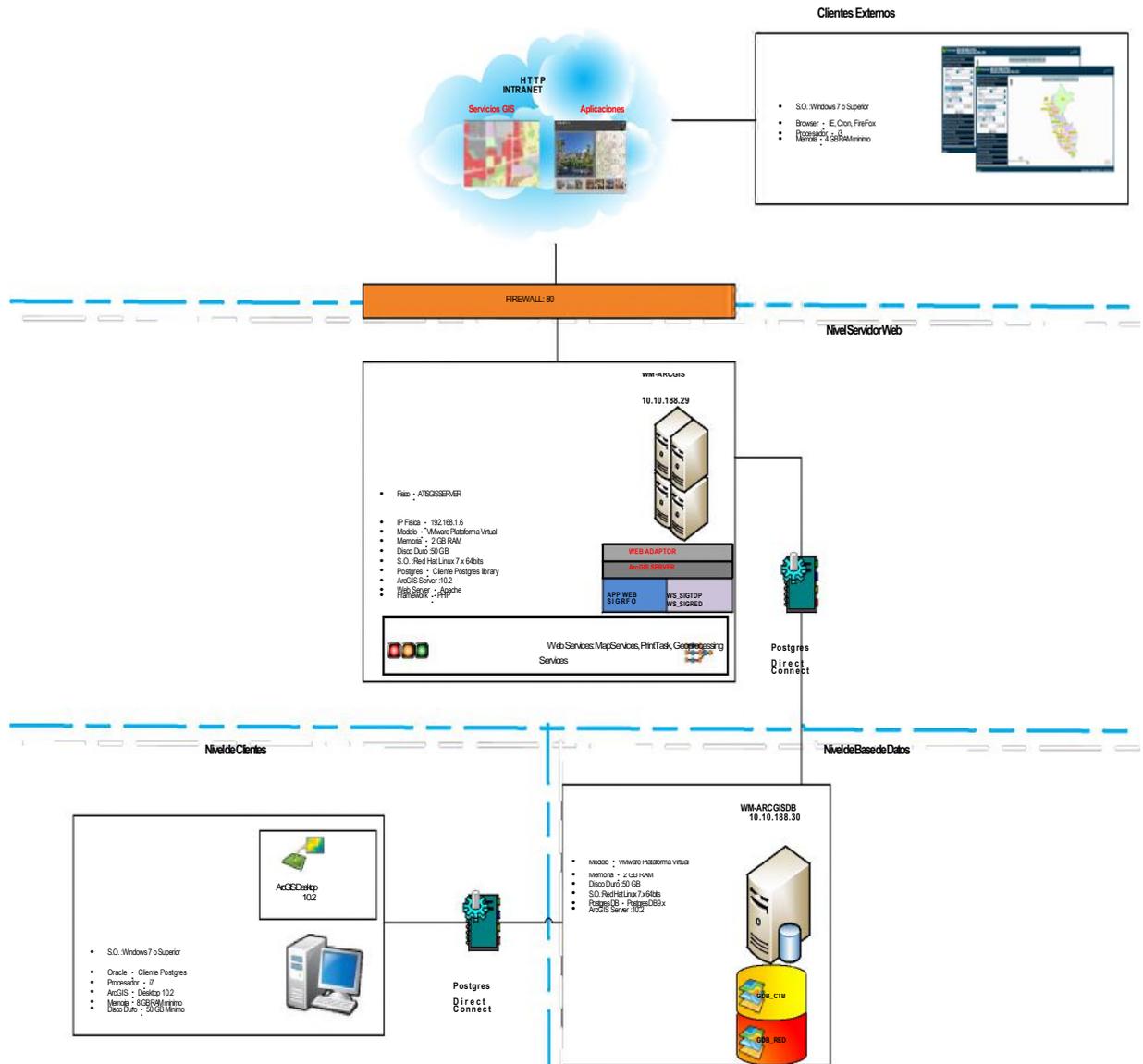
Nota: Entendiendo como dato confiable a todo dato ingresado al sistema que luego de ser comprobado, se verifica su validez.

Estamos agradecidos por su colaboración.

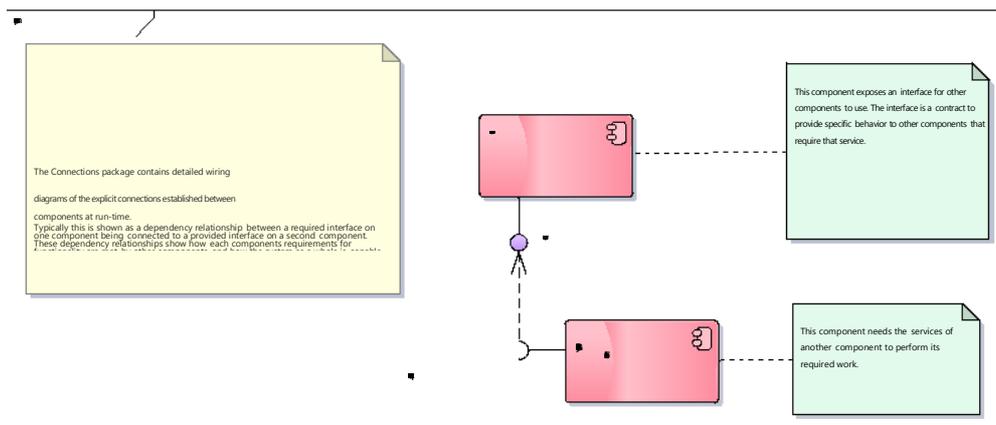
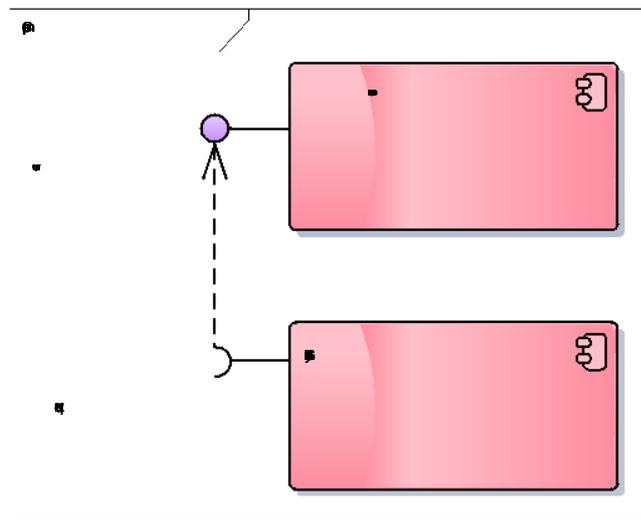
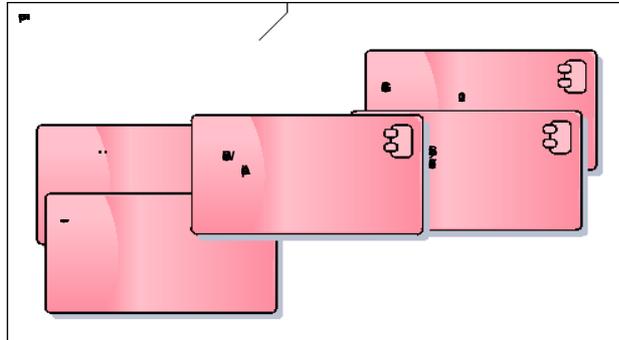
ANEXO 3: Cronograma o Plan de Actividades

Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Comienzo	Fin	% Plan	% Real	Sem	Jrndas Plnfcdas	Jrndas Cnsmdas	Rec	septiembre 2015						
											25	28	31	03	06	09	12
1 ▲ 2015-001 - PROTOTIPO PARA LA ASIGNACIÓN AUTOMÁTICA DE FTTT DE FIBRA ÓPTICA	321 días	368.2 días	jue 27/08/15	jue 17/11/16	0%	0%	●	368.2 días	0		[Gantt bar]						
2 ▲ EVALUACIÓN DEL REQUERIMIENTO	5 días	5 días	jue 27/08/15	mié 02/09/15	0%	0%	●	5 días	0		[Gantt bar]						
3 Analisis y levantamiento de Requerimientos	2 días	2 días	jue 27/08/15	vie 28/08/15	0%	0%	●	2 días	0	Jefe de Proyecto	[Gantt bar]						
4 Elaboración de PTF y PAD	2 días	2 días	lun 31/08/15	mar 01/09/15	0%	0%	●	2 días	0	Jefe de Proyecto	[Gantt bar]						
5 HITO: ENTREGA DE PTF DETALLADA y PA DETALLADO	1 día	1 día	mié 02/09/15	mié 02/09/15	0%	0%	●	1 día	0	Jefe de Proyecto	[Gantt bar]						
6 ▲ ATENCION DEL REQUERIMIENTO	61 días	102.2 días	jue 03/09/15	jue 26/11/15	0%	0%	●	102.2 días	0	Jefe de Proyecto	[Gantt bar]						
7 ▷ DISEÑO ORIENTADO A LA CONSTRUCCION	7 días	7 días	jue 03/09/15	vie 11/09/15	0%	0%	●	7 días	0		[Gantt bar]						
14 ▲ CONSTRUCCION	58 días	83 días	mar 08/09/15	jue 26/11/15	0%	0%	●	83 días	0		[Gantt bar]						
15 ▲ CONSTRUCCION DE COMPONENTES	58 días	83 días	mar 08/09/15	jue 26/11/15	0%	0%	●	83 días	0		[Gantt bar]						
16 ▷ RF01- RF08	5 días	5 días	jue 01/10/15	mié 07/10/15	0%	0%	●	5 días	0		[Gantt bar]						
19 ▷ RF09 - RF15	5 días	5 días	jue 08/10/15	mié 14/10/15	0%	0%	●	5 días	0		[Gantt bar]						
22 ▷ RF16 : ELABORACION DE GEODATABASE CENTRALIZADA	12 días	12 días	mar 08/09/15	mié 23/09/15	0%	0%	●	12 días	0		[Gantt bar]						
26 ▷ RF17 : ELABORACIÓN DE INTERFAZ WEB	22 días	22 días	lun 14/09/15	mar 13/10/15	0%	0%	●	22 días	0		[Gantt bar]						
33 ▷ ADECUACION DE DATOS FO	9 días	18 días	mar 03/11/15	vie 13/11/15	0%	0%	●	18 días	0		[Gantt bar]						
38 ▷ PRUEBAS UNITARIAS	2 días	4 días	jue 19/11/15	vie 20/11/15	0%	0%	●	4 días	0		[Gantt bar]						
40 ▷ PREPARACIÓN DE DOCUMENTOS	10 días	10 días	mar 06/10/15	lun 19/10/15	0%	0%	●	10 días	0		[Gantt bar]						
49 ▷ CAPACITACION	4 días	4 días	lun 23/11/15	jue 26/11/15	0%	0%	●	4 días	0		[Gantt bar]						
52 ▷ IMPLANTACIÓN	3 días	3 días	lun 16/11/15	mié 18/11/15	0%	0%	●	3 días	0		[Gantt bar]						
54 ▲ SOPORTE NIVEL 3	261 días	261 días	jue 19/11/15	jue 17/11/16	0%	0%	●	261 días	0		[Gantt bar]						
55 Soporte Telefonico y/o Presencial	261 días	261 días	jue 19/11/15	jue 17/11/16	0%	0%	●	261 días	0	Analista Programado	[Gantt bar]						

ANEXO 4: Arquitectura de la Solución



ANEXO 5: Diagrama de Componentes



ANEXO 6: Diagrama de Clases

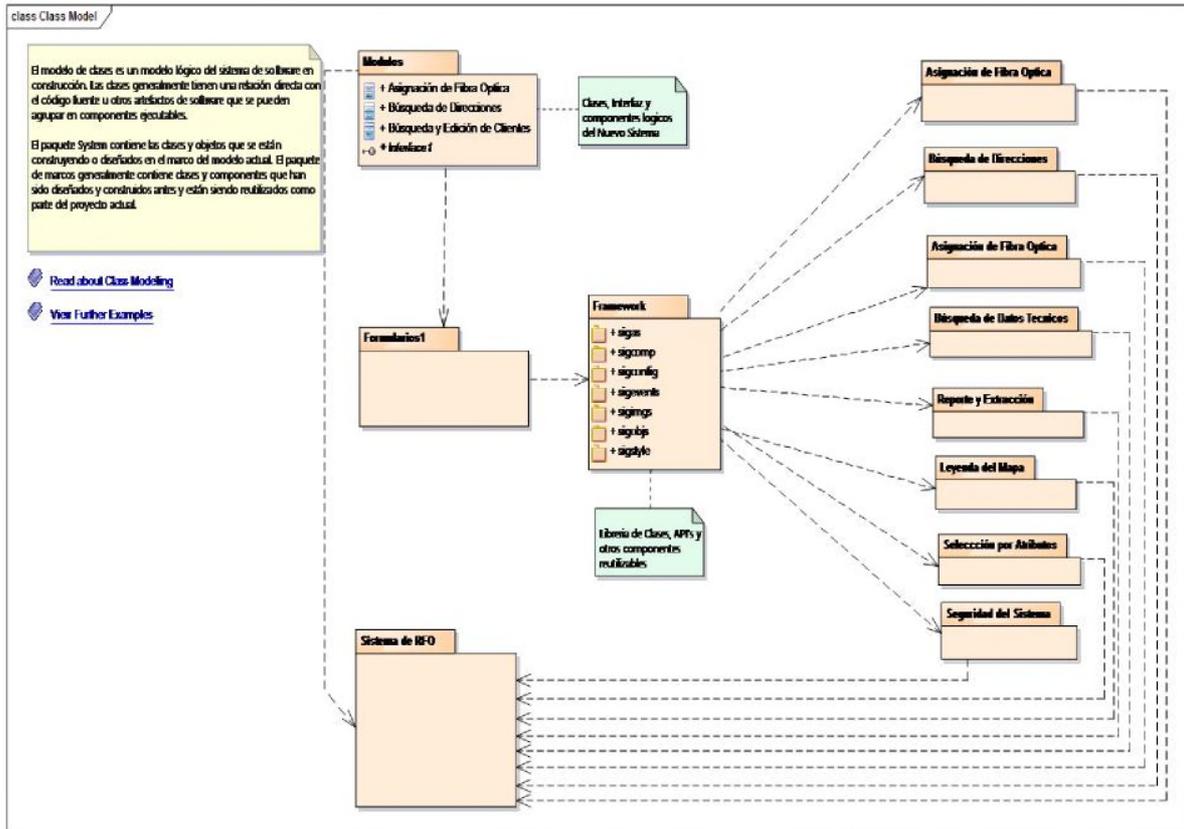
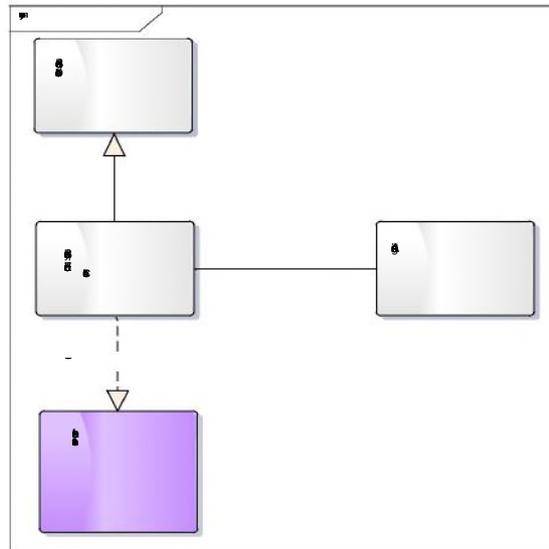
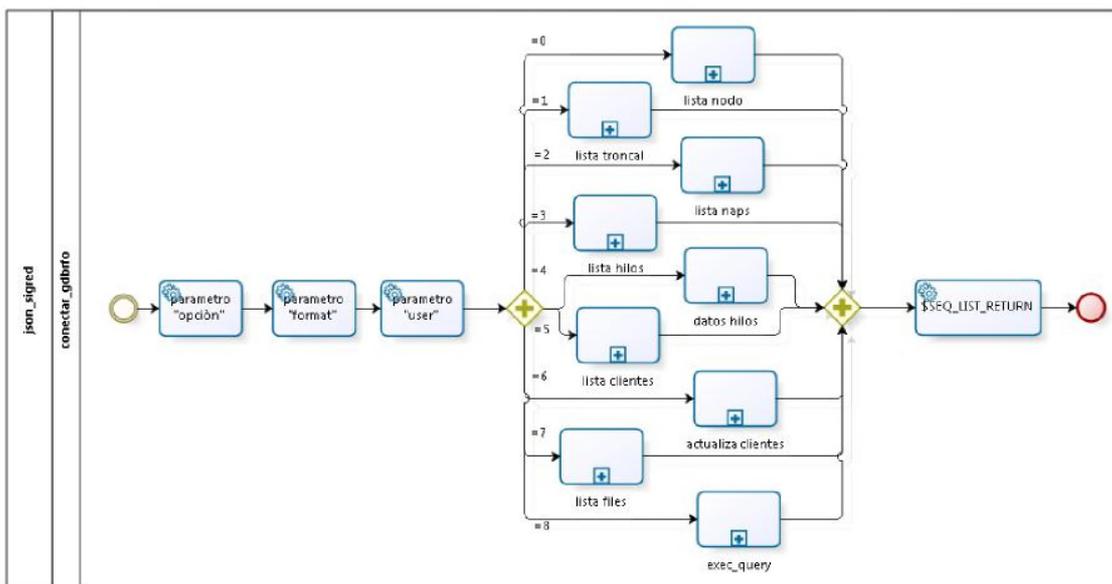
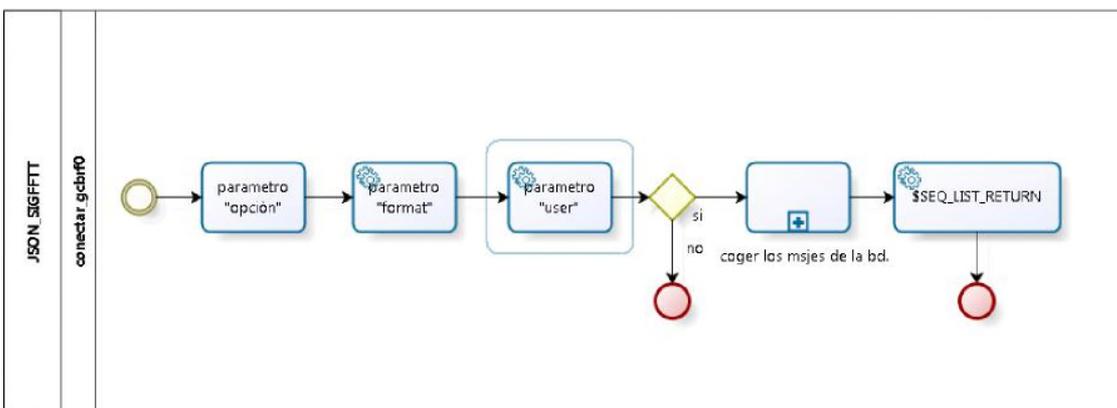
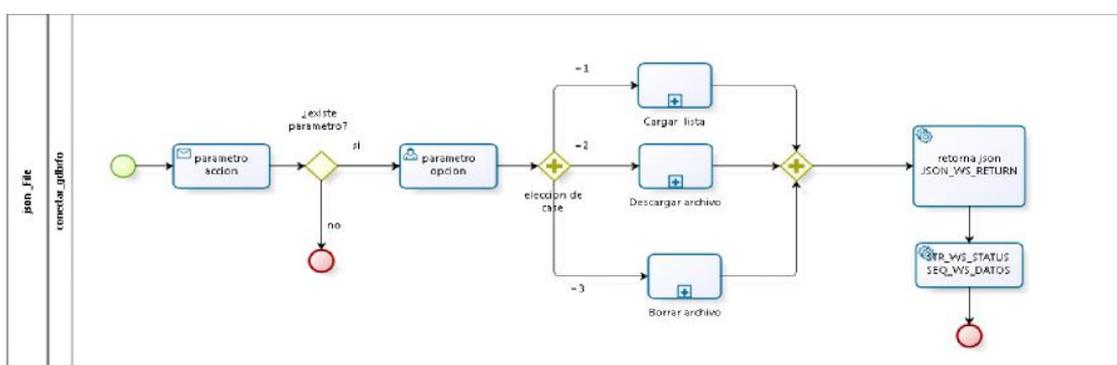


DIAGRAMA DE ASIGNACION DE FIBRA OPTICA



ANEXO 7: Diagrama de Procesos del Webservice en PHP



ANEXO 8: PROCEDIMIENTOS/ DIAGRAMAS/ FUNCIONES



10.10.188.30@POSTGRES (10.10.188.30:5432)
 SRV-FCALDERON@POSTGRES (SRV-FCALDERON:5432)

- Databases (5)
 - gdb_ctb
 - Catalogs (2)
 - Extensions (1)
 - Schemas (3)
 - dbagdbctb
 - Collations (0)
 - Domains (0)
 - FTS Configurations (0)
 - FTS Dictionaries (0)
 - FTS Parsers (0)
 - FTS Templates (0)
 - Functions (45)
 - spd_datos_cchh(character varying, character vary
 - spd_datos_dist(character varying, character varyir
 - spd_datos_dpto(character varying)
 - spd_datos_dpto2(character varying, refcursor)
 - spd_datos_mzna(character varying, character vary
 - spd_datos_num_cuadra(character varying, charact
 - spd_datos_num_municipal(character varying, chara
 - spd_datos_prov(character varying, character vary
 - spd_datos_via_sinon(character varying, character



10.10.188.30@POSTGRES (10.10.188.30:5432)
 SRV-FCALDERON@POSTGRES (SRV-FCALDERON:5432)

- Databases (5)
 - gdb_ctb
 - gdb_rfo
 - Catalogs (2)
 - Extensions (2)
 - Schemas (3)
 - dbagdrfo
 - Collations (0)
 - Domains (0)
 - FTS Configurations (0)
 - FTS Dictionaries (0)
 - FTS Parsers (0)
 - FTS Templates (0)
 - Functions (65)
 - spd_act_cnt_hilos(character varying)
 - spd_act_cnt_hilos()
 - spd_act_datos_cliente()
 - spd_act_datos_nap()
 - spd_actualiza_cliente(character varying, character varying
 - spd_actualiza_cliente2(character varying, character varyin
 - spd_actualiza_cliente_bkp(character varying, character vai
 - spd_actualiza_hilo(character varying, character varying, d
 - spd_actualiza_hilo_borrar(character varying, character var
 - spd_actualiza_rol(integer, character varying, boolean, bi
 - spd_actualiza_usuarios(integer, character varying, charact
 - spd_datos_archivo(character varying, refcursor)
 - spd_datos_catalogos(refcursor, refcursor)
 - spd_datos_cliente(character varying, refcursor)
 - spd_datos_clientes(character varying, character varying, c
 - spd_datos_hilos(character varying, refcursor)
 - spd_datos_naps(character varying, character varying, refi
 - spd_datos_nodo(character varying, refcursor)
 - spd_datos_perfil_rol(refcursor, refcursor)
 - spd_datos_rol(character varying, refcursor)
 - spd_datos_troncal(character varying, character varying, re
 - spd_datos_usuarios(character varying, character varying, re
 - spd_fftt_rfo(character varying, character varying, refcurs
 - spd_fftt_rfo(numeric, numeric, refcursor)
 - spd_lista_cliente(character varying, character varying, refi
 - spd_reporte_hilos(character varying, refcursor)
 - spd_reporte_hilosxcliente(character varying, refcursor)
 - spd_valida_usuario(character varying, character varying, c

ANEXO 9: Manual de Usuario

Proyecto

**IMPLEMENTACION DE UN PROTOTIPO PARA LA
ASIGNACIÓN AUTOMÁTICA DE FACILIDADES
TECNICAS DE FIBRA OPTICA APLICANDO GIS
PARA ENTORNOS WEB**

ACTIVIDAD MEGON

B2F7-21020

CONSTRUCCION

PR-21020

Manual De Usuario

Noviembre, 2015

ANTECEDENTES

El Proyecto de Implementación de ArcGIS Fase I para el cliente, culmino con la entrega del acceso al servidor de Mapas ArcGIS Server, el cual para una mejor gestión de los elementos de la Red de Fibra Óptica se vio la necesidad de implementar un sistema de información geográfico que permita realizar la asignación automática de las facilidades de Naps cercanos a la dirección de un cliente determinado.

OBJETIVO

El Presente Documento tiene como objetivo principal dar a conocer al usuario como poder ubicar facilidades de fibra óptica mediante la ubicación de su dirección y posteriormente registrar el cliente.

ALCANCE

El documento está dirigido a los usuarios que utilizan el Sistema GIS para registrar las direcciones de sus Clientes.

DESCRIPCION DEL CAMBIO

La solución a implementarse es el desarrollo de un prototipo vía WEB en el que el usuario ingresará la dirección de un cliente, esta será ubicada en el plano GIS y posteriormente se visualizar la disponibilidad de Naps cercanos el cual se mostrará en orden de distancia desde el más cercano al último elemento ubicado en un radio de acción de 300 metros; una vez visualizado el nap se podrá ubicar el nap de forma gráfica y/o visualizar los hilos asociados.

Sistema de Información Geográfico de Fibra Óptica

1. FUNCIONALIDADES DESARROLLADAS

1.1. INGRESO AL PROTOTIPO

Se invoca al Aplicativo WEB http://10.10.188.29/sigrfo/viewer.html	Ingresar un usuario y una contraseña en la pantalla de ingreso.	Una vez ingresado al sistema podremos utilizar las diferentes herramientas desarrolladas.

1.2. PANTALLA PRINCIPAL

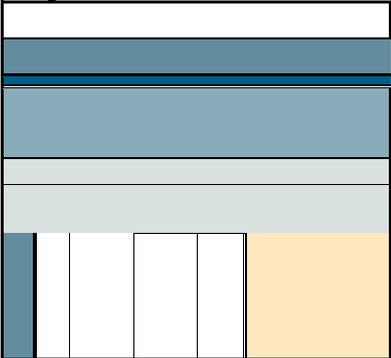
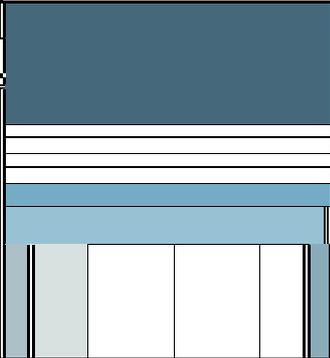
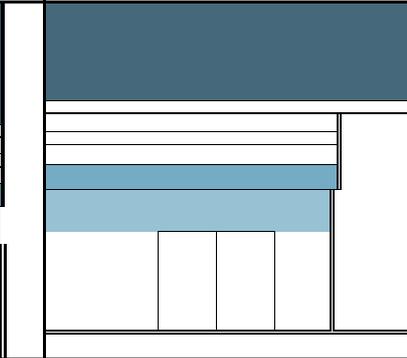


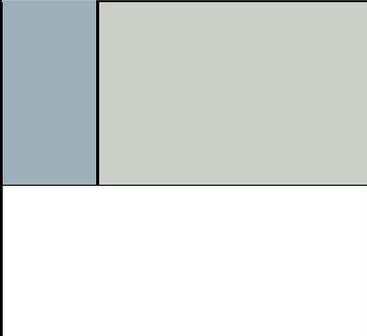
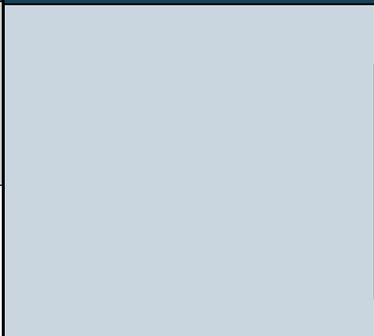
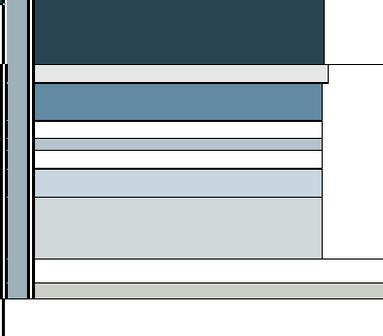
□ **Barra de Herramientas**

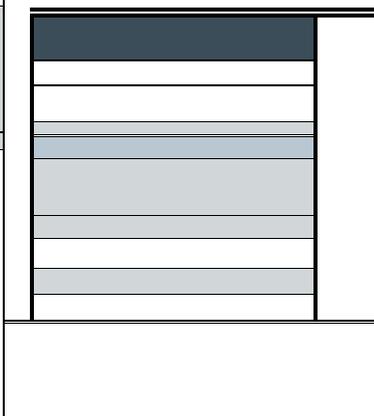
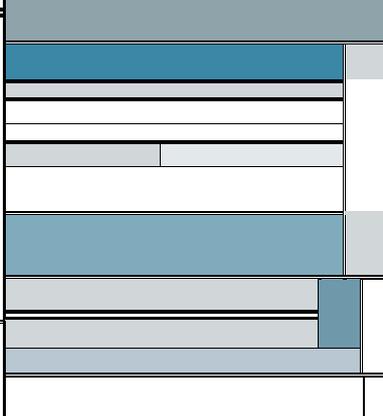


<p>Acercar: un área en el mapa. Para magnificar un área, seleccione el icono Acercar, mueva el cursor a una esquina del área que desee magnificar. Hacer clic y mantener presionado el botón izquierdo del mouse luego arrastrar y formar un cuadro alrededor del área que se desea enfocar. Cuando este seguro con la localización del cuadro, soltar el botón izquierdo del mouse. Puedes también utilizar esta herramienta para centrarse y enfocar a una zona de interés con solo hacer un clic en el mapa.</p>	<p>Alejar: Muestra una porción más grande del mapa. Para visualizar una zona más amplia, seleccione el icono Alejar, mueva el cursor sobre el punto del interés, y presione el botón izquierdo del mouse y forme un cuadro alrededor del área que se desea enfocar.</p>
<p>Hacer un recuadro sobre la zona que desees ampliar arrastrando el Mouse con el botón izquierdo del mouse</p>	

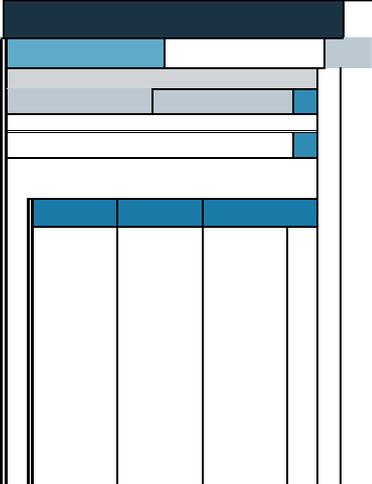
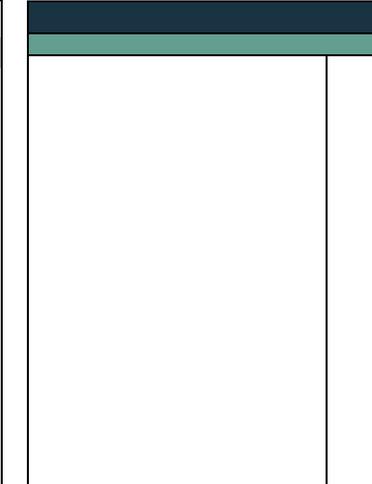
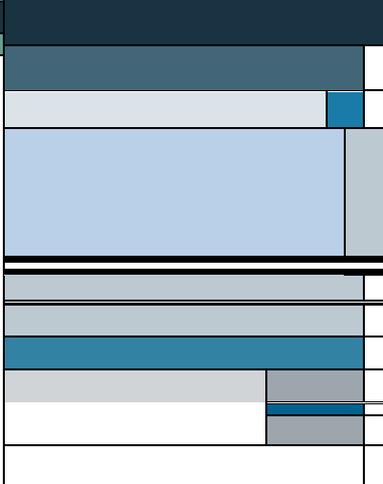
□ **FUNCIONALIDADES**

<p>BUSQUEDA Y EDICION DE CLIENTES: Permite la ubicación de los clientes georreferenciados, mediante filtros; también nos permite registrar nuevos clientes.</p> 	<p>Búsqueda de Clientes: Se debe ingresar o seleccionar algún valor en los filtros y dar clic en buscar.</p> 	<p>Una vez que se ha realizado el filtro, nos mostrara una lista de clientes, donde si se hace clic en el icono de acción nos mostrara los hilos de fibra asociados.</p> 
<p>Para editar los datos del cliente existente hacemos doble clic sobre el registro y nos dará el detalle de este. Para modificar los datos debemos hacer clic en el botón modificar.</p> 	<p>Para crear un nuevo cliente hacemos clic en el botón nuevo y activamos el formulario donde podremos ingresar los datos del cliente.</p> 	<p>BUSQUEDA DE DIRECCIONES. - Permite la ubicación de las Direcciones de los clientes por diferentes niveles, además de mostrar las facilidades técnicas de las coordenadas XY de la dirección.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresamos los datos de la dirección del Cliente de la siguiente manera: Si es por Vía \Numero: - Lima - Lima + Lima - Lima + Lima + San Isidro - Lima + Lima + San Isidro + <ini: dean> + CL DEAN VALDIVIA - Lima + Lima + San Isidro + CL DEAN VALDIVIA + 3 + 355

<p>ASIGNAR FACILIDADES TECNICAS. - la ventana de facilidades técnicas nos muestra la relación de naps cercanos a 300 metros a la redonda de una determinada coordenada XY:</p>	<p>En la pestaña de Hilos de Naps, podemos visualizar por un determinado color (rojo y verde) los hilos ocupados (rojo) y libres (verde); para asignar un determinado hilo o hilos, hacemos check en alguno de ellos y clic en el botón asignar.</p>	<p>Para asignar los hilos seleccionados a un cliente determinado, debemos de hacer clic en el botón editar, llenar los datos solicitados y grabar los cambios; opcionalmente se puede agregar archivos adjuntos como Excel, power point, etc., que no pasen los 5 MB.</p>
		

<p>Para poder agregar un archivo adjunto hacemos clic en el botón Archivo y ubicamos el archivo a cargarse al servidor</p>	<p>Finalmente hacemos clic en el botón guardar para grabar los cambios en la Base de Datos.</p>	<p>BUSQUEDA DE DATOS TECNICOS. - Permite ubicar de forma escalonada los diferentes elementos técnicos que conforman la Red de Fibra Óptica.</p>
		

- REPORTES Y EXTRACCIÓN.** - Permite generar un reporte de hilos de fibra óptica dependiendo de los filtros seleccionados; el tiempo de proceso dependerá de la cantidad de datos y los filtros ingresados.

<p>Esta información puede ser exportada a formato Excel haciendo clic en el botón Excel.</p>	<p>LEYENDA DEL MAPA. Permite visualizar las capas de información que componen el mapa, además de poder activar y desactivar está según lo crea necesario el usuario.</p>	<p>SELECCIÓN POR ATRIBUTOS. - Permite realizar determinadas consultas a las capas de información, las consultas se generan según la necesidad del usuario.</p>
		

<p>SEGURIDAD DEL SISTEMA. - Permite la creación y modificación de roles y usuarios del sistema; esta opción solo es habilitada para administradores del sistema.</p>	<p>CREAR ROLES. - La creación de roles, es la acción que permite dar acceso a las diferentes funcionalidades del Sistema, permite crear nuevos roles y/o modificar los roles existentes.</p>	<p>CREAR USUARIOS. - La creación de usuarios, es la acción que permite crear accesos al Sistema mediante un nombre y una contraseña; permite crear nuevos usuarios, modificar los usuarios existentes y/o reiniciar la contraseña de un usuario.</p>
