



ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE CÓMPUTO DE LA PROCURADURÍA GENERAL DE JUSTICIA DEL ESTADO DE MICHOACÁN

REPORTE DE ACTIVIDAD Y DESEMPEÑO PROFESIONAL

**Que para obtener el Título de
INGENIERO ELECTRICISTA**

**Presenta
RICARDO FACUNDO MEDINA**

**Asesor de Tesis
DR. ANTONIO RAMOS PAZ**

**Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Mayo de 2011**

Agradecimientos

Agradezco a mi esposa por su apoyo incondicional, por ser la chispa que impulsa mi motivación día a día y por ser mi compañera de vida.

De igual forma agradezco a mis hermanas por ser el soporte medular de mi formación como persona y por su infatigable cariño.

Deseo agradecer también a todas aquellas personas que me han brindado su apoyo y que de alguna manera han contribuido a la materialización de este proyecto.

Finalmente quiero agradecer a todos aquellos buenos profesores comprometidos con su trabajo y la lucha incansable de compartir sus conocimientos y transmitirlos a los demás.

¡Gracias!

Dedicatoria

A mi esposa. . . que ilumina hasta el lugar más oscuro.

A la memoria de María de Jesús Medina y Carlota Torres, dos ejemplos de vida.

Resumen

En el presente reporte de experiencia laboral expongo las principales actividades que he venido desarrollando dentro de la Procuraduría General de Justicia del Estado de Michoacán. Primero, como Administrador de Sistemas del Área de Planeación, Informática y Estadística en la Subprocuraduría de Apatzingán; y después, como Jefe del Departamento de Desarrollo y Mantenimiento Informático dependiente de la Dirección de Planeación, Informática y Estadística.

En primer lugar presento la planeación, implementación y administración de la red de cómputo instalada en la Subprocuraduría de Apatzingán.

Después muestro la modernización que ha venido sufriendo en estos últimos años, tanto en cableado estructurado como en equipamiento, la red de cómputo de la Dependencia dentro de las instalaciones que ocupa en la ciudad de Morelia.

De igual forma exhibo otras actividades inherentes al Departamento como son:

- Administrar los servidores de dominio, bases de datos e Internet.
- Desarrollar sistemas informáticos para diversas áreas de la Institución.
- Aplicar mantenimientos preventivo y correctivo a equipo de cómputo.
- Proporcionar asesoría y soporte técnico a personal usuario de algún bien o servicio informático.
- Participar de manera técnica en la adquisición de software y equipo de cómputo para la Dependencia.
- Contribuir en la elaboración de los lineamientos para el uso adecuado de los servicios y bienes informáticos de la Institución.
- Administrar los contenidos de la página web de la Dependencia.

Lista de Figuras

2.1	Subprocuradurías Regionales de Justicia en Michoacán.	5
2.2	Organigrama de la Procuraduría General de Justicia.	6
2.3	Mapa geográfico de las Subprocuradurías Regionales de Justicia en Michoacán.	7
3.1	Departamentos de la DPIE.	10
3.2	Principales áreas de una Subprocuraduría Regional.	12
4.1	Red Local inicial de la Subprocuraduría de Apatzingán.	14
4.2	Intranet de la PGJ.	15
4.3	Esquema de Dominio NT en la intranet de la PGJ.	16
4.4	WAN y MAN de la PGJ con tecnología MPLS.	19
4.5	Servidores montados en el rack del Site de la DPIE.	21
4.6	Esquema de Dominio Active Directory de la PGJ.	21
4.7	Repositorios de Bases de Datos.	22
4.8	Instalación de escalerilla.	23
4.9	Sujetadores de escalerilla.	24
4.10	Concentración de escalerilla y bajada de cables hacia el Rack.	24
4.11	Remate de cables en Rack.	25

Lista de Tablas

4.1	Asignación de direcciones IP para las Subprocuradurías Regionales.	17
4.2	Equipos conectados a la LAN de la Subprocuraduría Apatzingán.	18
4.3	Velocidades de los enlaces MPLS.	20
4.4	Mantenimientos y Soporte Técnico.	27

Lista de Símbolos y Abreviaturas

DAE	Departamento de Análisis Estadístico
DDMI	Departamento de Desarrollo y Mantenimiento Informático
DPIE	Dirección de Planeación, Informática y Estadística
DS0	Digital Signal 0 (Señal Digital 0)
DT	Departamento de Telecomunicaciones
Gbps	Gigabits por segundo
IP	Internet Protocol (Protocolo de Internet)
Kbps	Kilobits por segundo
LAN	Local Area Network (Red de Área Local)
MAN	Metropolitan Area Network (Red de Área Metropolitana)
Mbps	Megabits por segundo
PGJ	Procuraduría General de Justicia
WAN	Wide Area Network (Red de Área Amplia)

Contenido

Agradecimientos	ii
Dedicatoria	iii
Resumen	iv
Lista de Figuras	v
Lista de Tablas	vi
Lista de Símbolos y Abreviaturas	vii
Capítulo 1. Introducción	1
1.1 Antecedentes	2
1.2 Objetivos	2
1.3 Justificación	3
1.4 Metodología	3
1.5 Descripción de los capítulos	3
Capítulo 2. Procuraduría General de Justicia del Estado de Michoacán	4
Capítulo 3. Departamento de Desarrollo y Mantenimiento Informático	9
Capítulo 4. Red de cómputo de la PGJ	14
4.6 Diseño y administración de la Red de la Subprocuraduría de Apatzingán . . .	14
4.7 Administración de la Red de Cómputo de la sede de la PGJ en Morelia . . .	19
4.8 Cableado Estructurado de la PGJ	22
4.9 Desarrollo de Sistemas Informáticos	25
4.10 Mantenimiento a Equipo de Cómputo y Soporte Técnico	27
4.11 Plan de Contingencia y Lineamientos	28
4.12 Administración de la Página Oficial	29

Capítulo 5. Conclusiones	30
Bibliografía	32

Capítulo 1

Introducción

El presente trabajo expone las actividades laborales que he venido desarrollando durante un periodo de más de once años dentro de la Procuraduría General de Justicia del Estado de Michoacán (PGJ), particularmente en el Área de Planeación, Informática y Estadística de la Subprocuraduría de Apatzingán (Planeación Apatzingán) y posteriormente en el Departamento de Desarrollo y Mantenimiento Informático (DDMI), pertenecientes ambos a la Dirección de Planeación, Informática y Estadística (DPIE).

Se realiza una explicación global de dicha Dependencia estatal, así como de las áreas en las que he laborado, para posteriormente entrar de lleno sobre las actividades realizadas en Planeación Apatzingán y las que actualmente se desarrollan dentro de la DPIE por parte del DDMI.

Dentro de las actividades desarrolladas figuran el diseño, implementación y administración de la Red de Área Local de la Subprocuraduría de Apatzingán, y de las que actualmente se desarrollan en el DDMI se encuentran la administración de la red local de Morelia, desarrollar sistemas computacionales que ayuden a agilizar los procesos en diversas áreas, dar mantenimiento preventivo y correctivo a equipo de cómputo, ofrecer ayuda y soporte técnico a personal usuario, administrar los contenidos de la página web oficial de la PGJ, participar con análisis técnicos en la adquisición de hardware y software para la Institución, además de ofrecer propuestas para la implementación de nuevas y mejores tecnologías para no quedar en el rezago o la obsolencia, entre otras.

Al final se llevan a cabo las conclusiones de las labores desarrolladas, las que actualmente se desarrollan y las propuestas y mejoras tanto en tecnología como en procesos.

1.1 Antecedentes

A medida de que avanza el tiempo de igual forma surgen avances en la tecnología, es por eso que la PGJ preocupada por brindar una mejor atención a la ciudadanía ha puesto especial interés en la disposición de contar con dicha tecnología, refiriéndonos particularmente a la tecnología informática y de comunicaciones, para aplicarla en un mejoramiento y rapidez en los procesos que se llevan a cabo al interior de la Dependencia.

Hace poco más de una década la PGJ no contaba con suficiente recurso informático ni con una red de cómputo estatal con la que actualmente cuenta, que permite una fluidez en la comunicación y el intercambio de información entre los sitios más alejados del estado y las oficinas centrales de la Institución, esto se ha podido lograr derivado de la necesidad de mantener un contacto continuo con el personal en el interior del estado en donde tiene presencia la PGJ, para que éste intervenga oportunamente en situaciones en las que tiene competencia la PGJ y mantenga informada a la superioridad de todos los eventos relevantes que se susciten.

1.2 Objetivos

La finalidad de este reporte reside en mostrar, de manera concreta, las actividades laborales que un egresado de la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE), perteneciente a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), puede llegar a desempeñar dentro de la PGJ, específicamente en el DDMI de la DPIE.

Mostrar la importancia que tienen en la actualidad la red interna computacional, la modernización del equipo informático y la sistematización de los procesos de diversas áreas de la Dependencia.

Mostrar la forma en la que un egresado de la FIE se puede incorporar en proyectos de diseño, implementación y administración de redes de computadoras, cableado estructurado, desarrollo de sistemas computacionales, administración de páginas Web, mantenimiento a equipo informático y elaboración de planes de contingencia informáticos y lineamientos para el uso de bienes y servicios informáticos.

1.3 Justificación

El presente proyecto surge de la necesidad de plasmar de una manera técnica la importancia que conlleva la implementación, administración y mantenimiento de una red computadoras en la PGJ, para reflejarlo después en una rapidez en el intercambio de información institucional, aceleración en los procesos internos de las áreas que conforman la PGJ y prestar un mejor servicio y atención a la ciudadanía, volviéndose éste el objetivo principal perseguido por la Dependencia.

1.4 Metodología

En el proceso de implementación de la red de computadoras se llevan a cabo un análisis y un estudio en los cual se fijan prioridades y necesidades a cubrir. Incluyendo en éstos la importancia de elegir una u otra tecnología que será la idónea para implementar en cada sitio.

1.5 Descripción de los capítulos

- En el Capítulo 1, se muestra un detalle general del presente reporte, su objetivo, justificación, la metodología empleada, así como una breve explicación del contenido de sus capítulos.
- En el Capítulo 2, se describe de manera general a la PGJ, dependencia perteneciente al Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo.
- En el Capítulo 3, se detallan las actividades de la DPIE dentro de la PGJ, y de manera específica el DDMI del cual se obtienen las experiencias plasmadas en la presente obra.
- En el Capítulo 4, se exponen los trabajos desarrollados en el Área de Planeación, Informática y Estadística de la Subprocuraduría de Apatzingán y el DDMI en Morelia, que constan del diseño, administración y mantenimiento de la red de cómputo en ambos lugares, así como de otras actividades relacionadas con el DDMI.
- En el Capítulo 5, se da parte de lo concluido a cerca del presente trabajo así como de futuras propuestas y mejoras laborales.

Capítulo 2

Procuraduría General de Justicia del Estado de Michoacán

La Procuraduría General de Justicia del Estado de Michoacán (PGJ), es la Dependencia del Poder Ejecutivo Estatal, a través de la cual, la Institución del Ministerio Público y sus órganos auxiliares ejercen su función de conformidad a lo dispuesto por los artículos 21 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos¹, 99 y 100 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo²; y 39 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Michoacán de Ocampo³.

De acuerdo al artículo primero del Reglamento de la Ley Orgánica de la Procuraduría General de Justicia del Estado de Michoacán de Ocampo⁴, la PGJ está integrada por:

- I. Subprocuradurías Regionales de Justicia;
- II. Fiscalía para la Atención del Delito de Violencia Familiar;
- III. Fiscalía para la Atención de Asuntos Especiales;
- IV. Direcciones Generales;
- V. Dirección General Jurídica Consultiva;

¹Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de abril de 2011.

²Última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado el 11 de Septiembre de 2008.

³Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 9 de Enero de 2008.

⁴Última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado el 27 de septiembre de 2005.

- VI. Visitaduría General;
- VII. Secretaría Técnica;
- VIII. Dirección General de Servicios Periciales;
- IX. Dirección General de Servicios Administrativos;
- X. Dirección de Prevención del Delito y Participación Ciudadana;
- XI. Dirección de Relaciones Públicas y Comunicación Social;
- XII. Direcciones Regionales de Averiguaciones Previas;
- XIII. Direcciones Regionales de Control de Procesos;
- XIV. Policía Ministerial;
- XV. Dirección de Planeación, Informática y Estadística;
- XVI. Asesorías; y,
- XVII. Jefaturas de Departamento.

La Procuraduría General de Justicia del Estado, cuenta con seis Subprocuradurías Regionales, tal y como lo muestra la Figura 2.1, localizadas en las principales ciudades del interior del Estado como son: Apatzingán, Lázaro Cárdenas, Morelia, Uruapan, Zamora y Zitácuaro. Cada una es encabezada por un Subprocurador Regional, siendo Morelia además la sede de la residencia del Procurador General de Justicia del Estado.

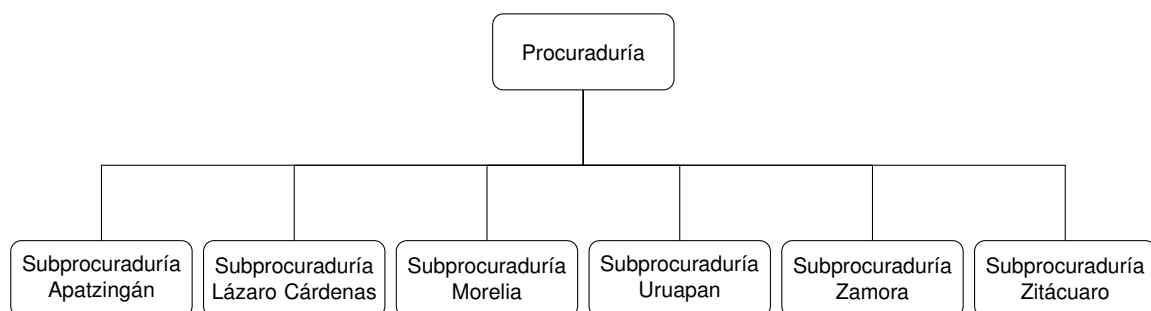


Figura 2.1. Subprocuradurías Regionales de Justicia en Michoacán.

Como se mencionó anteriormente, la Institución del Ministerio Público se encuentra rodeada de órganos en los que se apoya para la adecuada procuración de la Justicia. Entre los órganos auxiliares se puede nombrar a la Dirección de Planeación, Informática y Estadística; cuyas funciones, de manera general, son las de realizar estrategias para la solución de problemas informáticos, de radiocomunicación, telefonía, análisis y generación de datos estadísticos y las demás que le designe el Procurador. Dicha Dirección posee, en cada Subprocuraduría, un área destinada para la atención de sus actividades.

Para tener una mejor apreciación de la PGJ, en el organigrama de la Figura 2.2 se pueden visualizar todos los organismos de apoyo que entran en juego así como sus relaciones. De igual forma se muestra el mapa de la Figura 2.3, donde se puede observar la extensión geográfica y los municipios que atiende cada Subprocuraduría Regional.

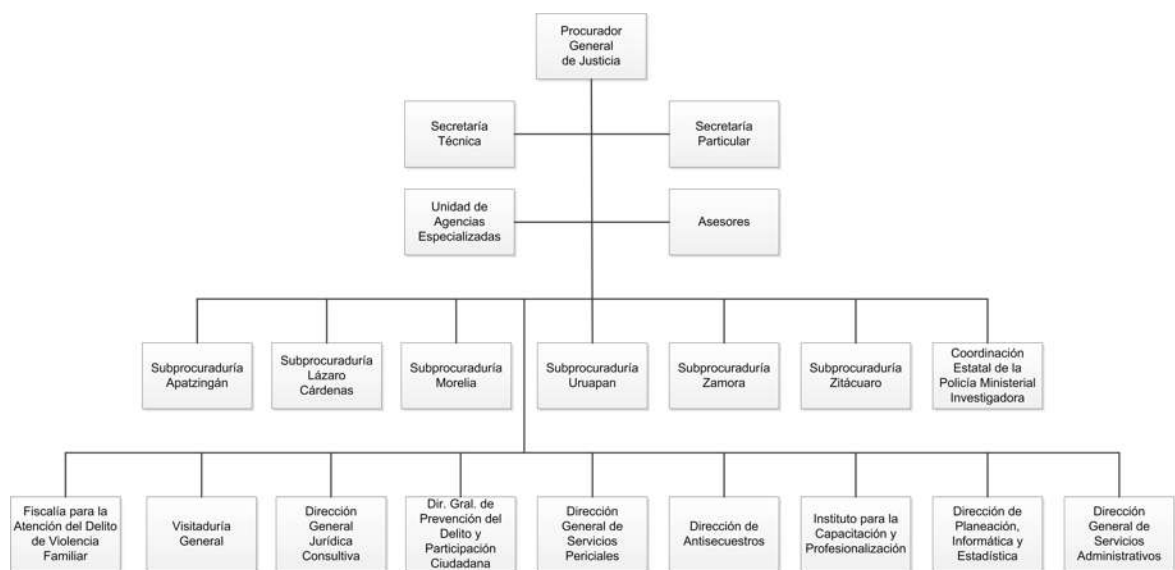
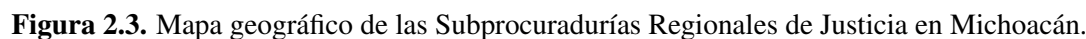


Figura 2.2. Organigrama de la Procuraduría General de Justicia.

Para tener una mejor idea a cerca de la presencia de la PGJ en el interior del Estado, la Figura 2.3 muestra también la distribución de las Agencias del Ministerio Público para dar atención a la ciudadanía.



Misión *Coadyuvar a garantizar el estado de derecho a través de una procuración de justicia eficaz y eficiente, llevando a cabo las acciones legales para que los responsables de los delitos sean sancionados con apego a los principios de constitucionalidad y legalidad, respetando los derechos humanos, brindando atención y protección a las víctimas del delito, privilegiando la reparación del daño causado y atendiendo a la sociedad con equidad, igualdad, honestidad, respeto y profesionalismo, preservando así la paz social.*

Visión *Ser una institución innovadora en la prevención, investigación y persecución del delito con una estructura funcional de excelencia que cuente con personal altamente capacitado y comprometido con la sociedad, que contribuya a garantizar el estado*

de derecho y responda a las necesidades sociales, sólidamente organizada para el combate a la impunidad y protección a las víctimas bajo un enfoque integral, con atención profesional, eficaz, moderna y humana.

Estos principios marcan la identidad, objetivo y rumbo primordiales de la Institución en su estrategia para brindar una mejor procuración de justicia y atención de calidad y calidez a la ciudadanía.

Capítulo 3

Departamento de Desarrollo y Mantenimiento Informático

La DPIE es el órgano de la PGJ que, de acuerdo al artículo 20 del Reglamento de la Ley Orgánica de la Procuraduría General de Justicia del Estado de Michoacán de Ocampo⁵, tendrá un Director con las siguientes atribuciones:

- I . Elaborar conjuntamente con las áreas de la Institución, los manuales específicos de organización, procedimientos y servicios que se requieran y los que señale el Procurador;
- II. Participar en la capacitación y desarrollo del personal de la Dirección de Planeación, Informática y Estadística y de aquellas áreas que lo requieran;
- III . Supervisar y evaluar permanentemente la operación de los sistemas que se implementen en las áreas de la Procuraduría, haciendo las propuestas de actualización tecnológica que se estimen pertinentes;
- IV . Atender solicitudes o peticiones de asesoría sobre estudios y trabajos de las diferentes unidades administrativas de la Institución;
- V . Desarrollar los sistemas informáticos de averiguaciones previas, control de procesos, Policía Ministerial, mandamientos judiciales, archivo general y los demás que le encomiende el Procurador, en coordinación con los titulares de estas áreas;

⁵Última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado el 27 de septiembre de 2005.

- VI . Recabar de las áreas de la Institución la información necesaria para la elaboración estadística;
- VII . Generar la información estadística que requieran las diversas unidades, así como integrar para su difusión aquella información de mayor interés e intercambio interinstitucional para mejorar la procuración de justicia;
- VIII . Analizar e implementar, los instrumentos administrativos para el óptimo funcionamiento de la Dirección de Planeación, Informática y Estadística;
- IX . Implementar el registro cuantitativo, cualitativo y control de la incidencia delictiva en el Estado;
- X . Registrar y controlar las entregas de informes estadísticos;
- XI . Determinar las zonas criminógenas del Estado, con el fin de planear y obtener mayores posibilidades de éxito en los operativos policíacos;
- XII . Guardar sigilo en la información estadística que se recibe, genera y elabora; y,
- XIII . Desarrollar las demás atribuciones inherentes al área de su competencia y los que señale el Procurador.

La DPIE cuenta a su vez con tres Departamentos, como lo muestra la Figura 3.1:

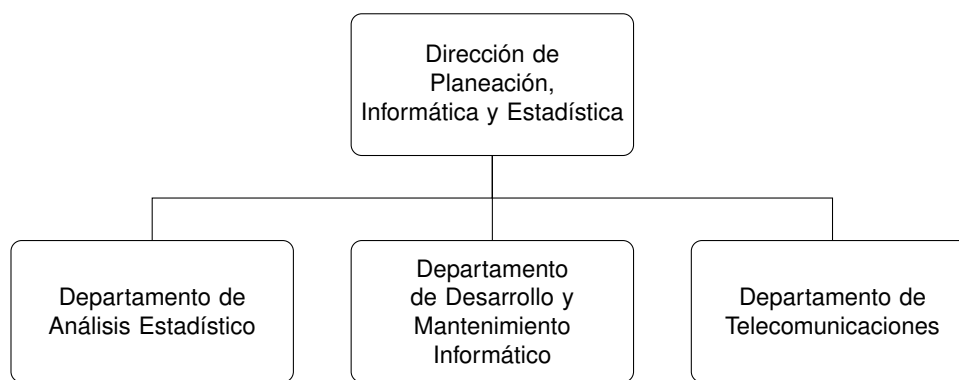


Figura 3.1. Departamentos de la DPIE.

De manera general los Departamentos de la DPIE cuentan un objetivo primordial:

DAE Recibir, procesar, generar, analizar y registrar información, obteniendo un conjunto coherente, confiable y actualizado de datos estadísticos, derivada de los datos primarios enviados al Departamento por los titulares de las diversas áreas integrantes de la Institución, a efecto de coadyuvar a los procesos de planeación, programación, evaluación, difusión y principalmente, a la toma de decisiones.

DDMI Diseñar e instrumentar el equipamiento informático de acuerdo a los avances tecnológicos, dirigir la sistematización a través del desarrollo de programas y proyectos necesarios para cumplir de manera eficiente los objetivos planteados.

DT Contar con infraestructura de radiocomunicación y recursos humanos de primer nivel, que permita mantenerse a la vanguardia, con una imagen de integración, confianza y respeto hacia los usuarios, además que se caracterice por la calidad de sus servicios y productos.

De manera específica, las funciones del DDMI que desarrolla dentro de la PGJ son las siguientes:

1. Mantener y administrar los servicios de la intranet, Internet y correo electrónico oficial, así como el diseño y actualización del contenido de la página web de la Dependencia.
2. Analizar las necesidades de creación de sistemas informáticos en las diferentes Unidades Administrativas de la Dependencia, en función al proceso, análisis, volumen e importancia de la información.
3. Coordinar y supervisar el análisis, diseño, desarrollo y operación de los Sistemas de Información de las diferentes Unidades Administrativas de la Dependencia.
4. Elaborar Manuales de Operación y Administración de los Sistemas desarrollados para personas usuarias.
5. Vigilar la correcta operación y administración de los equipos informáticos y de comunicación, así como sugerir mejoras técnicas y actualización para los mismos.
6. Coadyuvar a través de la informática en el proceso de modernización, sistematización y simplificación de las funciones de la Procuraduría.
7. Brindar asesoría técnica para el personal de la Procuraduría para el correcto uso de los equipos de cómputo y de aplicaciones específicas.

8. Calendarizar y aplicar servicios de mantenimiento preventivo, correctivo, físico y lógico, a equipo de cómputo de la Dependencia, así como también a petición de los usuarios.
9. Llevar a cabo visitas de trabajo a las diferentes Subprocuradurías Regionales de Justicia, verificando las condiciones del software y hardware asignado.
10. Proponer y dar seguimiento al Programa Anual de Trabajo del DDMI, a efecto de integrar el Programa Anual de la DPIE.
11. Determinar los requerimientos informáticos a nivel institucional para proporcionar el correcto servicio de red en plataformas, así como su administración.
12. Participar a través de dictamen técnico, en el proceso de adquisiciones especializadas de equipo de cómputo y evaluar alternativas.
13. Solicitar cursos de capacitación y actualización a las instancias competentes de la Dependencia, con el objeto de antener un horizonte eficiente de conocimientos técnicos.
14. Otorgar servicios de digitalización, impresión y replicación de medios a los usuarios solicitantes de la Dependencia.
15. Las demás que señalen otras disposiciones legales aplicables o la superioridad.

Las áreas de Planeación, Informática y Estadística de las diferentes Subprocuradurías, son una extensión de la DPIE con sede en la ciudad de Morelia, las cuales de manera regional y a menor escala, llevan a cabo las tareas que competen a la DPIE.

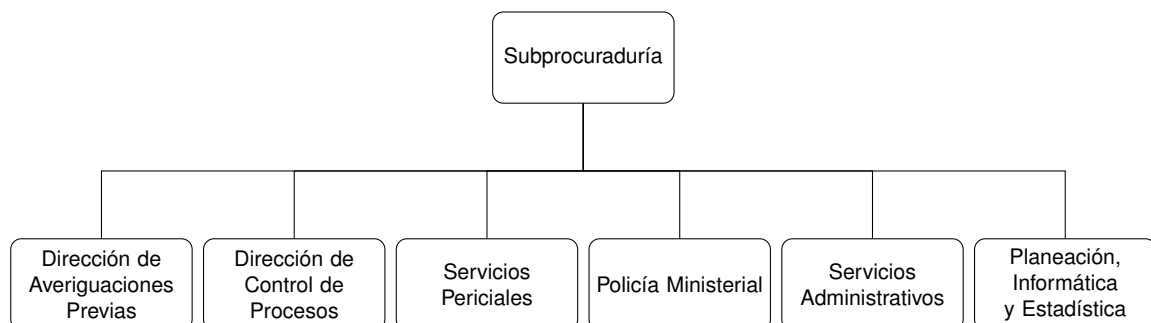


Figura 3.2. Principales áreas de una Subprocuraduría Regional.

En la Figura 3.2 se muestra el área de Planeación, Informática y Estadística en términos de la estructura organizacional a nivel de Subprocuraduría.

Las áreas de Planeación Regionales son apoyadas de manera técnica por personal del DDMI cuando es solicitado, ya que atienden diversas actividades en sus respectivas Subprocuradurías relacionadas con los tres departamentos de la DPIE.

Capítulo 4

Red de cómputo de la PGJ

4.6 Diseño y administración de la Red de la Subprocuraduría de Apatzingán

En febrero del año 2000 comenzaron mis actividades laborales como Administrador de Sistemas dentro de la PGJ, particularmente en el Área de Planeación, Informática y Estadística de la Subprocuraduría de Apatzingán (Planeación Apatzingán), para atender los deberes inherentes del área en dicha región.

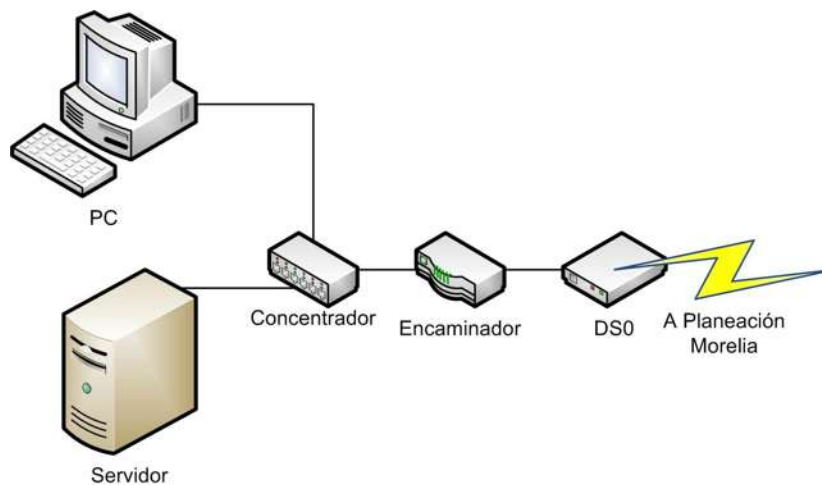


Figura 4.1. Red Local inicial de la Subprocuraduría de Apatzingán.

En un inicio Planeación Apatzingán contaba con una red de área local (LAN) comprendida solamente por dos equipos informáticos, un servidor y una computadora de

escritorio, tal y como lo muestra la Figura 4.1. Esta red local se interconectaba mediante un enlace dedicado tipo *Frame Relay* (*Digital Signal 0* [DS0, 64 Kbps]) con Planeación Morelia.

Todas las áreas de Planeación de las demás Subprocuradurías también mantenían este tipo de enlace con Planeación Morelia, por lo que se tenía un par de equipos por cada enlace, uno para el extremo en cada Subprocuraduría y el otro en Planeación Morelia. Conformando de esta forma la intranet de la PGJ en el estado, como se puede apreciar en la Figura 4.2, mediante una Red de Área Amplia (WAN).

Con este tipo de enlace sólo se transmitían datos a una velocidad realmente básica, no había cabida para otro tipo de servicio. Debido a esto la velocidad de transmisión era muy lenta lo cual repercutía en los sistemas informáticos utilizados por algunas áreas de la Subprocuraduría y que se conectaban a bases de datos residentes en Morelia. De igual forma se veían afectadas las transmisiones de otro tipo de información que se compartía entre Morelia o las demás Subprocuradurías.

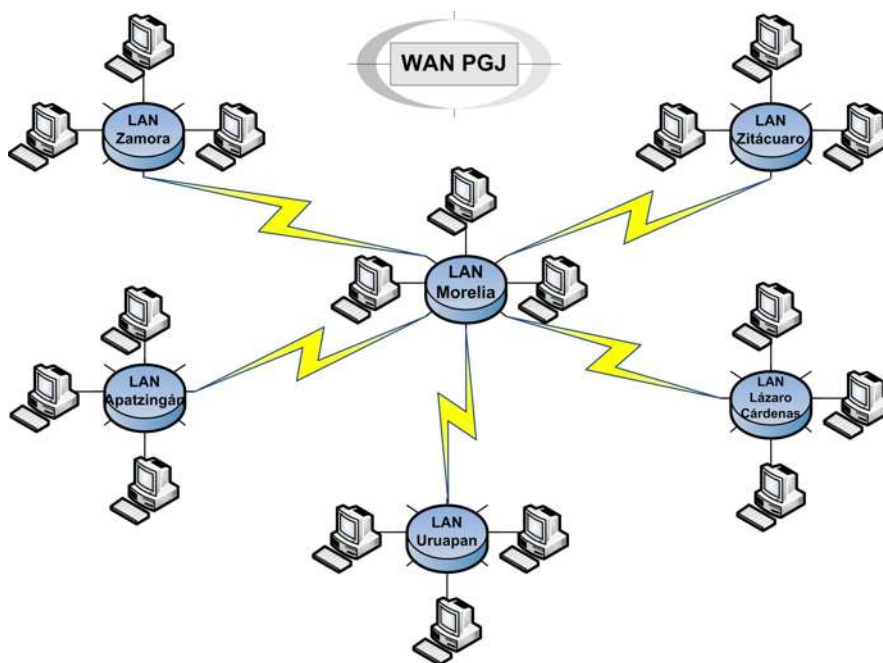


Figura 4.2. Intranet de la PGJ.

Una desventaja más de este sistema era que cuando había una falla en la medio de transmisión físico o en el equipo del enlace, siempre había la necesidad de llevar a cabo una llamada telefónica al centro de atención ubicado en la ciudad de Querétaro para reportar

dicho incidente y esperar a que se presentara personal de Teléfonos de México (TELMEX) en el sitio para solucionar el problema. Este método consumía tiempo considerable desde el inicio del reporte hasta el restablecimiento del servicio.

El servicio de voz se proporcionaba por cuatro líneas convencionales conectados a un conmutador local, por lo que el costo de dicho servicio era muy elevado y además insuficiente para cubrir las necesidades de la Subprocuraduría.

En cuanto a la configuración de la red de cómputo se tenía un esquema de Domino basado en Windows en NT 4.0, para la administración de usuarios y recursos en la Subprocuraduría de Apatzingán, este mismo esquema de dominios se utilizaba en las demás Subprocuradurías, tal y como se observa en la Figura 4.3.

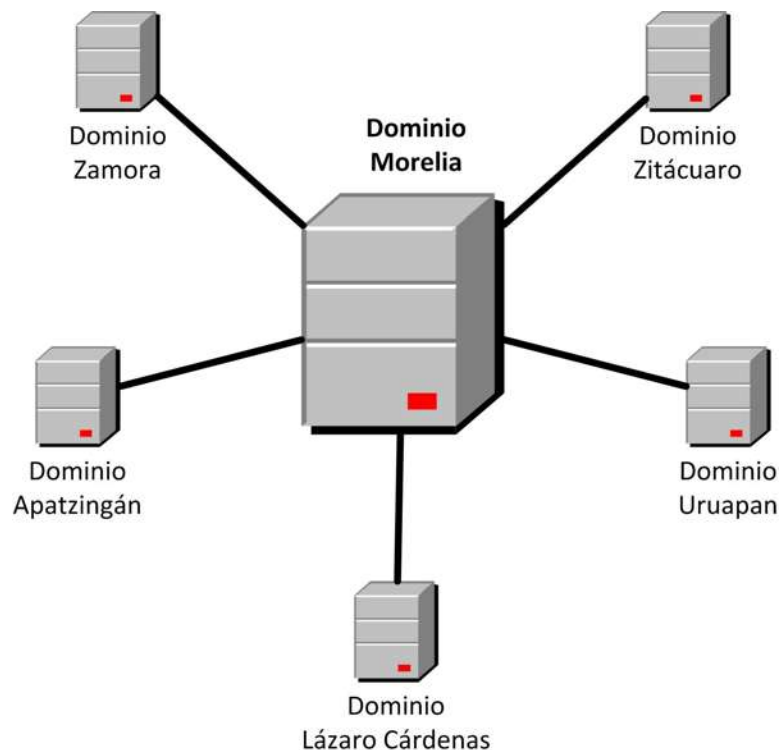


Figura 4.3. Esquema de Dominio NT en la intranet de la PGJ.

La DPIE decidió utilizar para la configuración de los equipos conectados a la red de cómputo de la PGJ el rango de direcciones IP privadas Clase B (172.16.0.0 a 172.31.255.255), con la finalidad de distinguirla de otras y no entrar en conflicto de comunicación con redes que se utilizan en la PGJ pero que pertenecen a otras dependencias

de gobierno, como es el caso de la red de C4, la Red Metropolitana estatal y la compañía proveedora del servicio de los enlaces, las cuales utilizan el rango de direcciones IP privadas Clase A (10.0.0.0 a 10.255.255.255) y Clase C (192.168.0.0 a 192.168.255.255).

De tal forma que a cada Subprocuraduría se le designó un rango de direcciones IP, como se muestra en la Tabla 4.1, con la finalidad de que cada Administrador de Sistemas en su región las asignara en su Red de Área Local (LAN).

Tabla 4.1. Asignación de direcciones IP para las Subprocuradurías Regionales.

SITIO	RANGO
Morelia	172.16.1.0—172.16.1.255
Lázaro Cárdenas	172.16.2.0—172.16.2.255
Zamora	172.16.3.0—172.16.3.255
Zitácuaro	172.16.4.0—172.16.4.255
Uruapan	172.16.5.0—172.16.5.255
Apatzingán	172.16.6.0—172.16.6.255

Con el paso del tiempo y debido al incremento en las necesidades de los servicios de red y telefonía, hubo la necesidad de cambiar de tecnología en los enlaces que conectaban las Subprocuradurías Regionales con Morelia, por lo que se pasó del *Frame Relay* a la tecnología MPLS (*Multiprotocol Label Switching*, por sus siglas en inglés). Con lo cual vinieron las mejoras como por ejemplo:

- Integrar los servicios de voz y datos en el mismo medio.
- Disminuir la cantidad de enlaces.
- Calidad de servicio.
- Incremento de la velocidad de transmisión a 768 Kbps en cada Subprocuraduría y en el nodo central Morelia a 4 Mbps.

A la conclusión de mis labores en la Subprocuraduría Apatzingán, sólo los equipos de algunas áreas pudieron ser incluidos a la LAN de ese lugar debido al bajo presupuesto. Así

que se determinó llevar a cabo la instalación física de la red y configuración en los equipos de aquellas áreas que en su momento resultaban relevantes. En la Tabla 4.2 se muestran las oficinas beneficiadas y la cantidad de equipos conectados a la LAN de la Subprocuraduría Apatzingán.

Tabla 4.2. Equipos conectados a la LAN de la Subprocuraduría Apatzingán.

OFICINA	CANTIDAD
Subprocurador	3
Auxiliar Subprocurador	2
Planeación Apatzingán	5
Averiguaciones Previas	3
Control de Procesos	2
Comandancia Regional	3
Delegación Administrativa	1
Agencias Investigadoras	7
Química Forense	1
TOTAL	27

Dentro de los resultados alcanzados debido a la integración de estas oficinas a la red de cómputo interna se pueden citar:

- Transmisión de información de manera rápida con Morelia y las demás Subprocuradurías.
- Compartir recursos entre usuarios.
- Utilizar sistemas informáticos en red.
- Agilizar el trámite para la obtención de la Carta de No Antecedentes Penales. Ya que antes toda persona del interior del estado tenía que trasladarse hasta Morelia para llevar a cabo dicho trámite, hoy en día puede realizarse también en las cinco Subprocuradurías Regionales.

4.7 Administración de la Red de Cómputo de la sede de la PGJ en Morelia

En septiembre de 2009 fui designado responsable del DDMI, lo que dio un giro a las actividades desarrolladas dentro de la PGJ.

De ese tiempo a la fecha se han venido desarrollando diversas actividades y a mayor escala en comparación a las que se desarrollaban en Planeación Apatzingán.

Uno de los pilares más importantes en cuanto a actividades del DDMI se refiere podemos citar la administración de la Red de Área Metropolitana (MAN) de la Dependencia en Morelia, la cual está conformada por los Centros de Protección Ciudadana Independencia (oficinas centrales), Nueva España, República y Revolución, como se puede observar en la Figura 4.4 formando la red MPLS con los enlaces de las Subprocuradurías Regionales.

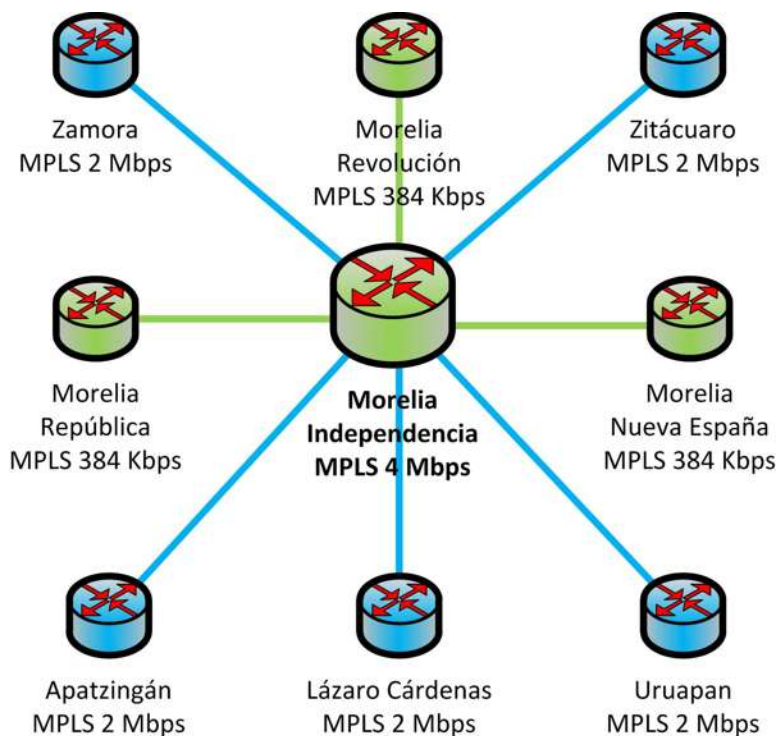


Figura 4.4. WAN y MAN de la PGJ con tecnología MPLS.

Cabe hacer mención que uno de los logros del año pasado fue el incremento del ancho de banda en los enlaces de los sitios de las Subprocuradurías Regionales, la Tabla 4.3 muestra

los sitios que se vieron favorecidos con este incremento.

Tabla 4.3. Velocidades de los enlaces MPLS.

SITIO	ANTES	ACTUALIDAD
Apatzingán	768 Kbps	2 Mbps
Lázaro Cárdenas	768 Kbps	2 Mbps
Morelia Independencia	4 Mbps	4 Mbps
Morelia Nueva España	384 Kbps	384 Kbps
Morelia República	384 Kbps	384 Kbps
Morelia Revolución	384 Kbps	384 Kbps
Uruapan	768 Kbps	2 Mbps
Zamora	768 Kbps	2 Mbps
Zitácuaro	768 Kbps	2 Mbps

Como algo adicional de la tecnología MPLS, la compañía que proporciona el servicio de los enlaces, suministra también el servicio de *Network Operations Center* (NOC, por sus siglas en inglés), cuya finalidad es la de monitorizar las redes en función de alarmas o condiciones que requieran atención especial para evitar impacto en el rendimiento de las redes y el servicio a la Dependencia, como cliente final.

Con la implementación de este sistema ya no es necesario tener que llamar a la compañía para reportar cuando un enlace se encuentra con algún tipo de problema, por el contrario es la compañía quien llama para avisar de los incidentes en los enlaces.

En este periodo de tiempo al frente del DDMI, se ha logrado la adquisición de cuatro servidores (Windows Server 2008 R2), que se observan en la Figura 4.5, los cuales vienen a suplir el equipo obsoleto (Windows Server NT 4.0) que durante años se había utilizado para la administración de usuarios, recursos y bases de datos.

Dos de estos nuevos servidores están siendo utilizados en la implementación del nuevo esquema de Dominio denominado *Active Directory* (Directorio Activo, por sus siglas en inglés), uno de los cuales tiene la función de maestro y el otro de respaldo de Dominio; de igual forma se extiende hacia las Subprocuradurías Regionales este esquema como lo muestra la Figura 4.6.



Figura 4.5. Servidores montados en el rack del Site de la DPIE.

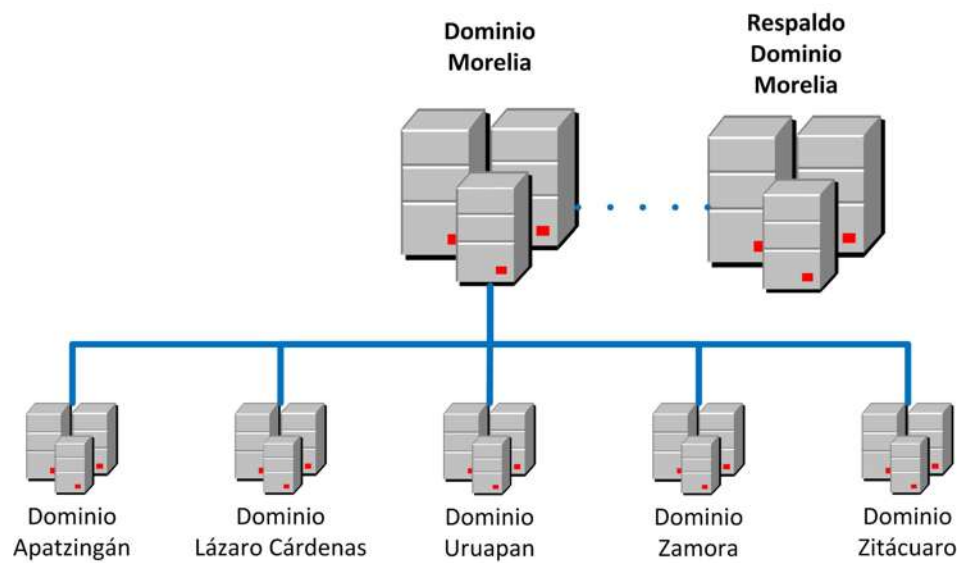


Figura 4.6. Esquema de Dominio Active Directory de la PGJ.

Los otros dos servidores adquiridos son utilizados para alojar las Bases de Datos que utilizan los sistemas informáticos de las diferentes áreas de la PGJ, y de la misma manera que para los servidores de dominio uno cumple la función de servidor principal y el otro de respaldo, tal y como se aprecia en la Figura 4.7.

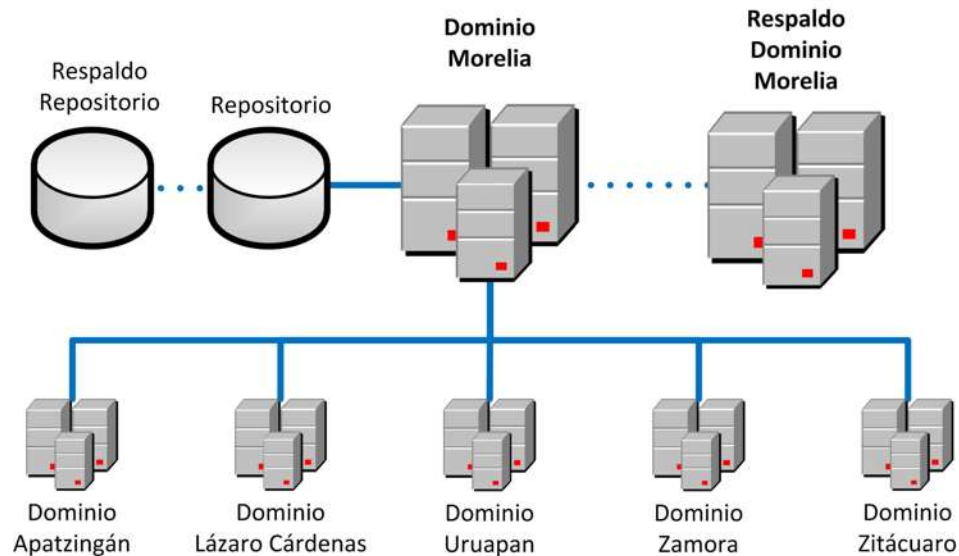


Figura 4.7. Repositorios de Bases de Datos.

Dentro de las ventajas presentadas con la adquisición de estos servidores caben señalar:

- Mayor velocidad de procesamiento, ya que cuentan con doble procesador y seis núcleos en cada procesador, así como de 48 GB en memoria RAM instalada.
- Mejora en la organización y administración de dominios, usuarios y recursos de toda la red.
- El sistema operativo instalado en ellos permite virtualización de otros sistemas, lo que conlleva una reducción en hardware y costos asociados.
- De igual forma, su sistema operativo les brinda protección contra software malicioso en la carga de controladores en memoria.

4.8 Cableado Estructurado de la PGJ

Uno de los proyectos importantes que han surgido en la DPIE, es el de contar un sistema de cableado estructurado certificado para prestar un servicio de red de calidad a las oficinas

centrales de la PGJ, para después trasladarlo hasta las Subprocuradurías Regionales.

Dentro de este rubro se tiene contemplado la instalación de 480 servicios para conectar cualquier dispositivo de red (computadora, impresora, entre otros), distribuidos en tres edificios del campo principal de la PGJ, dichos edificios estarán conectados entre sí mediante fibra óptica.

Debido al crecimiento que ha tenido la red de la PGJ en esta sede, ha surgido la necesidad de utilizar los rangos de IP privadas clase B 172.16.1.0 al 172.16.1.255 y 172.16.7.0 al 172.16.7.255.

A la fecha se han instalado un aproximado de 130 servicios. Las Figuras 4.8, 4.9, 4.10 y 4.11 dan constancia de los avances que se tienen en la instalación de dicho cableado estructurado.



Figura 4.8. Instalación de escalera.



Figura 4.9. Sujetadores de escalerilla.



Figura 4.10. Concentración de escalerilla y bajada de cables hacia el Rack.



(a) Parte superior.



(b) Parte inferior.

Figura 4.11. Remate de cables en Rack.

Una gran ventaja que se tiene en la implementación del cableado estructurado de la Dependencia es la velocidad de transmisión de datos, ya que se utiliza cable de categoría 6 que alcanza una velocidad de 1 Gbps, en comparación con el cable categoría 5 que se utilizaba y que alcanza una velocidad de 100 Mbps.

Asimismo se tiene una menor falla de transmisión en el medio físico puesto que existe una adecuada ordenación de los cables y de igual forma se tiene una mejora en la estética del tendido.

4.9 Desarrollo de Sistemas Informáticos

Otra actividad relevante en el DDMI es el desarrollo de sistemas informáticos para las diversas áreas de la PGJ que se han concluido en este periodo al frente del DDMI, entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- **Sistema de Derechos Humanos.** Permite al Departamento de Derechos Humanos tener un mejor control en el manejo de la información relacionada con las quejas que se inician contra la PGJ o algún funcionario de la misma, ya que permite capturar desde las diferentes Subprocuradurías Regionales, mediante ambiente Web, las quejas que les competan, logrando generar reportes acorde a los informes que les soliciten las diferentes Comisiones de Derechos Humanos.
- **Sistema de Control de Encuestas del Modelo de Calidad de la PGJ.** Permite conocer la percepción que tiene el personal de la PGJ, sus relaciones con el demás personal y sus condiciones de trabajo, con la finalidad de crear un mejor ambiente de trabajo, mejorar la calidad de los procesos con la consecuencia de mejor atención a la ciudadanía.
- **Sistema de Seguimiento al Proceso Penal.** Desarrollado para la Dirección de Control de Procesos. Lleva a cabo un seguimiento puntual a todas las actividades realizadas por el Ministerio Público dentro del Proceso Penal, genera reportes estadísticos con la finalidad de analizar dicha actividad para la toma de decisiones.
- **Sistema de Inventario de la DPIE.** Permite la adecuada administración del inventario de los bienes con que cuenta la DPIE, conservando a la vez un historial de la asignación de cada bien para referencia futura.

Existen otros sistemas informáticos que se encuentran en fase de desarrollo, como son:

- **Sistema de Recursos Humanos.** Tendrá como finalidad administrar de manera sistematizada y completa el expediente del personal que labora dentro de la Dependencia.
- **Nuevo Sistema de Averiguaciones Previas Penales.** Llevará a cabo la captura de los principales datos de la Averiguación Previa Penal, así como aquellos datos que resulten relevantes para la emisión de estadística solicitada por diversas áreas de la PGJ, órganos de gobierno y no gubernamentales, muy importante para la ubicación de zonas criminógenas estatales y la toma de decisiones.
- **Sistema de Administración de direcciones IP.** Permitirá a la DPIE llevar a cabo un control más puntual de las direcciones IP asignadas a los equipos informáticos de la Dependencia y proporcionar mejores servicios de red a los usuarios de dichos equipos y consecuentemente mejorar el servicio que ofrece la PGJ a la ciudadanía.

Con el desarrollo de estos sistemas informáticos se ha logrado que diversas áreas de la Institución como lo son la Dirección Jurídica Consultiva, las cinco Direcciones de Control de Procesos y la misma DPIE, se vean beneficiadas en la sistematización de procesos que les involucraba una inversión de tiempo mayor que el utilizado en la actualidad con la incorporación a sus labores de sus respectivos sistemas.

4.10 Mantenimiento a Equipo de Cómputo y Soporte Técnico

El DDMI es el encargado de llevar a cabo mantenimientos preventivo y correctivo a todo el equipo de cómputo de la PGJ, que van desde CPU, monitor, impresora, UPS (*Uninterruptible Power Supply*, Sistema de Alimentación Ininterrumpida), escáner, teclado, ratón, entre otros.

Con respecto a el soporte técnico otorgado al personal de la PGJ, se puede mencionar la asesoría en la utilización de software específico, resolución de problemas físicos, ocasionados por algún dispositivo informático, o lógicos, provocados por alguna inestabilidad en el sistema operativo o alguna aplicación instalada en el equipo del usuario.

Para tener una idea a cerca de todos estos servicios proporcionados por el DDMI, en la Tabla 4.4 se puede observar los que se han aplicado en el 2010 y lo que va de este año.

Tabla 4.4. Mantenimientos y Soporte Técnico.

ACTIVIDAD	2010	2011
Mantenimiento Preventivo	1528	739
Mantenimiento Correctivo	741	259
Soporte Técnico	329	161

Con la implementación de los diferentes tipos de mantenimiento a equipo informático se ha logrado que se tenga dicho equipo en condiciones de operación óptimas para que el usuario tenga el mínimo de interrupciones laborales.

De igual forma con la asesoría y soporte técnico que se le brinda al usuario de equipo

informático se pretende que, con la experiencia adquirida, pueda resolver por sí mismo problemas básicos que se le presenten.

4.11 Plan de Contingencia y Lineamientos

Durante el tiempo que he estado al frente del DDMI, se han elaborado dos documentos de gran relevancia, uno que concentra los procedimientos en caso de un evento inusual de operación en la DPIE y el otro tiene que ver con el uso correcto de los bienes informáticos para los usuarios de la dependencia.

Los objetivos perseguidos en cada uno de estos documentos son:

- **Plan de Contingencia Informático de la DPIE.** Proporcionar a la DPIE un Plan de Contingencia Informático (PCI), que contenga los procedimientos e instructivos que sean necesarios para poder continuar con las operaciones, procesos y servicios informáticos de la Dependencia, en caso de que ocurra algún siniestro o contingencia, además de minimizar el impacto de los daños que pudieran causar dichos acontecimientos.

Algunos de los acontecimientos que podrían presentarse son:

- Terremotos.
 - Incendios.
 - Inundaciones.
 - Cortes de energía.
 - Fallas de la red de voz y datos.
 - Fallas de hardware o software.
 - Sabotaje o daño intencional.
 - Vandalismo y manifestaciones.
-
- **Lineamientos para el uso correcto de los Bienes Informáticos de la PGJ.** Contar con un instrumento regulador sobre la administración y mantenimiento de los bienes y servicios informáticos para que la asignación, uso y cuidado de los mismos sea consistente con las necesidades de las áreas de la Dependencia, procurando para estos,

el mayor tiempo de vida útil posible, así como procurar la seguridad de la información que se procesa y almacena en la operación cotidiana.

4.12 Administración de la Página Oficial

En el DDMI se lleva la administración de contenidos de la página Web de la PGJ, en dicha página se ofrecen algunos servicios encaminados a informar a la ciudadanía, como son entre otros:

- Trámites y servicios que se otorgan en la Institución.
- Acciones relevantes llevadas a cabo por la PGJ.
- Consulta de Vehículos Robados y Recuperados.
- Directorio de personal de estructura así como de las oficinas en el interior del estado.
- Ubicación geográfica de los Centros de Protección Ciudadana.
- Los más buscados por la PGJ.
- Historia de la Dependencia.

Con la implementación de la página oficial de la Institución, se ha logrado que la ciudadanía tenga un medio alternativo de comunicación para conocer las acciones llevadas a cabo por parte de la Dependencia en el tema de procuración de justicia; de igual forma ha servido también para que la ciudadanía se acerque por este medio a consultar y disipar diversas dudas que le surgen.

Capítulo 5

Conclusiones

Se ha presentado un reporte de actividades laborales profesionales que a lo largo de más de once años he venido desarrollando en la PGJ, particularmente en la DPIE.

Al día de hoy puedo decir que mi estancia en la PGJ ha sido de constante aprendizaje, ya que mis conocimientos en redes de computadoras en un principio eran prácticamente nulos, sin embargo con el paso del tiempo fui adquiriendo el conocimiento necesario para desarrollar mi trabajo de una mejor manera.

En este trabajo se han plasmado las actividades que como Administrador de Sistemas llevé a cabo en la Subprocuraduría de Apatzingán, consistiendo principalmente en la planeación, administración de la red cómputo y sus usuarios.

Posterior a esto comencé a desarrollar más y diversas actividades cuando quedé al frente del DDMI en el año 2009 en Morelia, ya que la red de cómputo es físicamente mucho más grande, son más usuarios, servidores, servicios por cubrir y administrar.

Durante mi corta permanencia en el DDMI se ha logrado brindar un mayor y mejor servicio a los usuarios de la red de cómputo mediante la adquisición de cuatro servidores de red y su puesta en operación; asimismo se ha dado seguimiento a los trabajos de cableado estructurado para elevar la velocidad de transmisión en la red y minimizar las interrupciones de servicio debido a deficiencias físicas en el cableado.

Se han definido acciones, procedimientos y medidas de seguridad a aplicar con la elaboración del “Plan de Contingencia Informático” y los ”Lineamientos para el uso de los Bienes y Servicios Informáticos asignados a la PGJ”; se han desarrollado cuatro sistemas

informáticos que sirven como herramienta de apoyo técnico a diversas áreas y de igual forma se continua en el desarrollo otros tres sistemas que siguen el mismo objetivo.

Se ha tratado en brindar mantenimiento preventivo y correctivo a equipo de cómputo con la finalidad de que el personal usuario tenga el mínimo tiempo de interrupción en sus labores, lo que nos lleva a realizar visitas de mantenimiento programadas a las diferentes oficinas de la Dependencia como medida preventiva.

Determino, en base a lo experimentado, que la línea de acción por seguir aplicando en el ámbito de la informática, dentro de la PGJ, es la mejora constante en equipo informático e infraestructura, tanto para personal de diversas áreas como para los encargados de administrar la red de cómputo, conocer nuevas tecnologías y software que se puedan aplicar en la Dependencia para el mejor desarrollo de las actividades de la misma, sistematizar procesos mediante el desarrollo de sistemas informáticos, seguir mejorando los servicios que se brindan a los usuarios de la red y equipo de cómputo y brindar capacitación constante a usuarios comunes y administradores, ya que todo esto se ve reflejado en un mejor servicio y atención a la ciudadanía por parte de la PGJ.

Finalmente concluyo que un egresado de la FIE cuenta con bases suficientes como para llegar a desarrollarse en el ámbito de la informática, particularmente en la planeación, implementación, desarrollo y administración de redes de computadoras, así como también para involucrarse en los procesos que inciden directamente sobre estas actividades.

Bibliografía

- [1] Tanenbaum, Andrew S. Redes de Computadoras. Editorial Pearson Educación. México, 2003.
- [2] Diario Oficial de la Federación. Decreto por el que se reforma el artículo 43 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 13 de abril de 2011. Primera sección página 2.
- [3] Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo. Decreto que crea la Fiscalía para la Atención de Asuntos Especiales. 27 de septiembre de 2005. Tercera sección, página 2.
- [4] Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo. Decreto No. 310, Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Michoacán de Ocampo . 09 de enero de 2008. Segunda sección, páginas 3, 8 y 22.
- [5] Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo. Decreto Legislativo No. 14.— Se reforman los artículos 97 y 104 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo . 11 de septiembre de 2008. Segunda sección, páginas 1 y 2.