



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### Informe del desempeño profesional en el Departamento de Cómputo del Instituto de Investigaciones Filosóficas.

Que para obtener el título de:

**INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA  
(ÁREA INDUSTRIAL)**

Presenta:

**LUCÍA ANAYA DURÓN**

Asesora:

**M.I. SILVINA HERNÁNDEZ GARCÍA**



México, D.F.

Mayo 2009

*Dedico el presente trabajo a mis padres, por quienes soy la persona que soy. A mi madre, por su protección y porque nunca perdió la confianza en que yo pudiera llegar hasta este momento; a mi padre, porque grabó en mí su fuerza, su tesón y su gran sentido de responsabilidad.*

*Los hombres sabios nos han enseñado que no sólo hay que elegir entre los males el menor, sino también sacar de ellos todo el bien que puedan contener.*

*Marco Tulio Cicerón*

# CONTENIDO

<b>Índice temático</b> .....	1
Introducción .....	4
Marco de referencia .....	6
Objetivos del Instituto .....	8
Organización del Instituto .....	8
Organigrama del Instituto .....	9
Antecedentes .....	10
El Departamento de Cómputo .....	10
Metodología .....	14
<b>INFORME DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL</b> .....	25
1 <i>Plan para planear</i> .....	26
1.1 Identificar a los clientes del DC .....	27
1.1.1 Identificación de clientes por grupos de personas .....	28
1.1.2 Identificación de clientes por tipo de equipo de cómputo .....	30
1.1.3 Conclusiones de la sección .....	35
1.2 Identificar las necesidades de los clientes .....	36
1.2.1 Necesidades de equipo de los clientes del DC .....	38
1.2.2 Necesidades de software de los clientes del DC .....	39
1.2.3 Conclusiones de la sección .....	40
1.3 Identificar los servicios más importantes que brinda el DC .....	41
1.4 Identificar los recursos con que cuenta el DC .....	43
1.4.1 Recursos económicos .....	43
1.4.2 Personal del DC .....	44
1.5 Tecnologías en uso .....	44
1.6 Conclusiones del capítulo .....	46
CICLO PHVA .....	48
2 <i>Planear</i> (planeación estratégica) .....	48
2.1 Análisis de la situación actual del DC .....	49
2.1.1 Construcción de la matriz FODA .....	49
2.2 Misión del DC .....	53
2.3 Visión del DC .....	54
2.4 Objetivos del DC .....	55
2.5 Estrategias del DC .....	55
2.6 Programa de trabajo .....	56
2.7 Plan de actividades .....	56
3 <i>Hacer</i> .....	62
3.1 Cronograma de actividades .....	62
4 <i>Verificar</i> .....	63
4.1 Logros obtenidos .....	63
4.2 Indicadores de control .....	66
5 <i>Actuar</i> .....	68
5.1 Evaluación de los resultados .....	68
MEJORA CONTINUA .....	69
6 <i>Planear</i> .....	69
6.1 Análisis situacional del DC .....	70
6.2 Actualización de estructura organizacional .....	76
6.3 Objetivos de mejora .....	79
6.4 Estrategias .....	79

7	<i>Hacer</i> .....	80
7.1	Proyectos .....	83
8	<i>Verificar</i> .....	85
9	<i>Actuar</i> .....	85
9.1	Logros .....	86
	Conclusiones .....	88
	Bibliografía .....	90

### Índice de imágenes

1	Litografía. Casa de los Mascarones .....	6
2	Glifo Nahui Ollin .....	7

### Índice de figuras

1	Estructura orgánica del Instituto de Investigaciones Filosóficas .....	9
2	Organigrama del DC (1996) .....	10
3	Organigrama del DC (1998) .....	11
4	Organigrama modificado del DC (1998) .....	12
5	Organigrama del DC (1999) .....	12
6	Organigrama del DC (2002) .....	13
7	Organigrama del DC (2005-2009) .....	13
8	Mapa conceptual de la mejora continua del DC .....	26
9	Diagrama de flujo del proceso de mantenimiento del equipo de cómputo .....	27
10	Diagnóstico general de necesidades del Instituto (1999) .....	36
11	Organigrama personalizado del DC (1999) .....	44
12	Ciclo PHVA .....	48
13	Matriz FODA base .....	49

### Índice de tablas

1	Cargas de trabajo del personal del DC .....	10
2	Clientes del DC (1996) .....	28
3	Clientes del DC (1999) .....	28
4	Reagrupación de clientes del DC (1996) .....	29
5	Inventario de computadoras del Instituto (1999) .....	30
6	Distribución de computadoras por tipo de clientes (1999) .....	31
7	Distribución de equipo obsoleto por grupo de clientes (1999) .....	32
8	Distribución de impresoras por tipo de cliente (1999) .....	33
9	Distribución de puntos de red por tipo de cliente (1999) .....	34
10	Asignación de recursos de cómputo por grupo de clientes (1999) .....	35
11	Prioridad de atención por grupo de clientes (1999) .....	35
12	Resumen de necesidades de cómputo (1999) .....	37
13	Necesidades de equipo del Instituto por tipos de usuario (1999) .....	38
14	Necesidades de equipo del Instituto por tipos de equipo (1999) .....	38
15	Necesidades de software del Instituto por grupo de clientes (1999) .....	39
16	Solicitudes y reportes de servicios de cómputo (1999) .....	41
17	Clasificación de servicios de cómputo (1999) .....	42
18	Partidas presupuestales relacionadas con las áreas de cómputo de la Universidad .....	43
19	Resumen de equipo de cómputo por tecnología (1999) .....	45
20	Resumen de tecnologías en uso en el Instituto (1999) .....	45
21	Nomenclatura y abreviaciones .....	50
22	Matriz FODA del Análisis Situacional del DC (1999) .....	51
23	Matriz FODO – FADA del Análisis Situacional del DC (1999) .....	53

24	Cronograma de actividades del DC (1999) .....	63
25	Atención de necesidades de equipo (1999) .....	66
26	Atención de necesidades de software (1999) .....	67
27	Cumplimiento de objetivos (1999) .....	67
28	Clientes del DC (1999-2009) .....	70
29	Actividades realizadas por el personal del DC (2009) .....	73
30	Cargas de trabajo por áreas de especialidad .....	74
31	Servicios del DC por área de especialidad e importancia .....	75

#### Índice de gráficas

1	Comparativa de clientes del DC por grupo de personas (1996-1999) .....	28
2	Diagrama de Pareto de los clientes del DC (1999) .....	29
3	Diagrama de Pareto sobre la distribución de computadoras (1999) .....	30
4	Diagrama de Parteo sobre la distribución de equipo obsoleto por grupo de clientes (1999) .....	31
5	Diagrama de Pareto sobre la distribución de impresoras láser (1999) .....	32
6	Diagrama de Pareto sobre la distribución de puntos de red (1999) .....	33
7	Diagrama de Pareto sobre la Prioridad de atención por grupo de clientes (1999) .....	34
8	Diagrama de Pareto de las necesidades del Instituto (1999) .....	39
9	Diagrama de Pareto sobre las necesidades de software del Instituto (1999) .....	40
10	Diagrama de Pareto sobre la demanda de servicios de cómputo (1999) .....	41
11	Diagrama de Pareto sobre el resumen de equipo de cómputo por tecnología (1999) .....	45
12	Clientes del DC (1999-2009) .....	70
13	Crecimiento de usuarios del DC en diez años (1999-2009) .....	71
14	Cargas de trabajo por áreas de especialidad .....	74
15	Servicios del DC por área de especialidad e importancia .....	75

# INTRODUCCIÓN

---

El presente trabajo tiene como propósito mostrar el impacto que ha tenido la Ingeniería Industrial en el desarrollo de las actividades del Departamento de Cómputo del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Nacional Autónoma de México, a través fundamentalmente de la implementación de una metodología de mejora continua, basada en el ciclo PHVA o ciclo de Deming.

Como lo establece la metodología del ciclo PHVA, este consta de las siguientes cuatro fases: *planear, hacer, verificar y actuar*. La primera fase permite identificar las necesidades, realizar un diagnóstico de la situación actual del Departamento de Cómputo en un determinado periodo y definir las soluciones; en la segunda, se implementan dichas soluciones bajo, como se verá en este trabajo, la forma de proyectos; en la tercera fase se verifica que los proyectos concuerden con los objetivos planteados y en la cuarta se realizan las acciones correctivas en caso de no haberlos alcanzado. En caso de haberlo logrado, se procede a buscar nuevas oportunidades de mejora.

En concordancia con lo anterior, la estructura del presente trabajo es la siguiente:

en el primer capítulo, que corresponde al *Marco de referencia y antecedentes*, presento un panorama general de la dependencia sede del Departamento de Cómputo, a saber, el Instituto de Investigaciones Filosóficas. La sección de antecedentes abarca totalmente la historia del Departamento de Cómputo, esto es, desde su creación.

En el segundo capítulo expongo la *Metodología* empleada, enlazada con las herramientas de ingeniería industrial que se aplicaron. De hecho, por razones que irán aflorando paulatinamente, esta exposición constituye el tema central de mi estudio y corresponde, como se verá, al así llamado ‘Ciclo PHVA’.

En el tercer capítulo describo la implementación de la metodología propuesta y que da lugar al informe del desempeño profesional. Empiezo por presentar el diagnóstico situacional del Departamento de Cómputo en 1999, que fue el año en que asumí su jefatura. Posteriormente, desarrollo minuciosamente cada una de las fases del Ciclo PHVA, aplicándolo naturalmente al caso de estudio, hasta llegar a los resultados obtenidos en ese año. Con base en estos se logró definir un punto de partida y de comparación para medir sistemáticamente los logros y, por lo tanto, el grado de mejora alcanzada en los años subsecuentes.

Dado que se ha continuado utilizando la misma metodología a largo de diez años en busca de la *mejora continua* de los procesos y de los servicios que proporciona el Departamento de Cómputo, en lo que es el último capítulo presento cómo ha contribuido la aplicación del Ciclo PHVA a este propósito.

Finalmente, elaboro mis conclusiones con base en los resultados obtenidos por el Departamento de Cómputo a lo largo de los últimos diez años mediante el uso de la metodología de *mejora continua* seleccionada.

Anticipándome a mi exposición, creo que puedo afirmar que mi estudio presenta un cuadro fidedigno y útil de la situación actual del DC del IIF, un cuadro que sin duda permitirá fijar nuevos objetivos, dictar nuevas políticas y obtener mejores resultados para beneficio de las actividades desarrolladas en la institución considerada.

# MARCO DE REFERENCIA

---

## *El Instituto de Investigaciones Filosóficas.*

El Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM fue fundado por el Dr. Eduardo García Máynez en agosto de 1940 con el nombre de ‘Centro de Estudios Filosóficos’<sup>1</sup>, durante lo que fuera su gestión como director de la Facultad de Filosofía, ubicada por aquel entonces en la Casa de los Mascarones, localizada en la calle de Ribera de San Cosme No. 71, en la colonia Santa María la Ribera de la Ciudad de México.

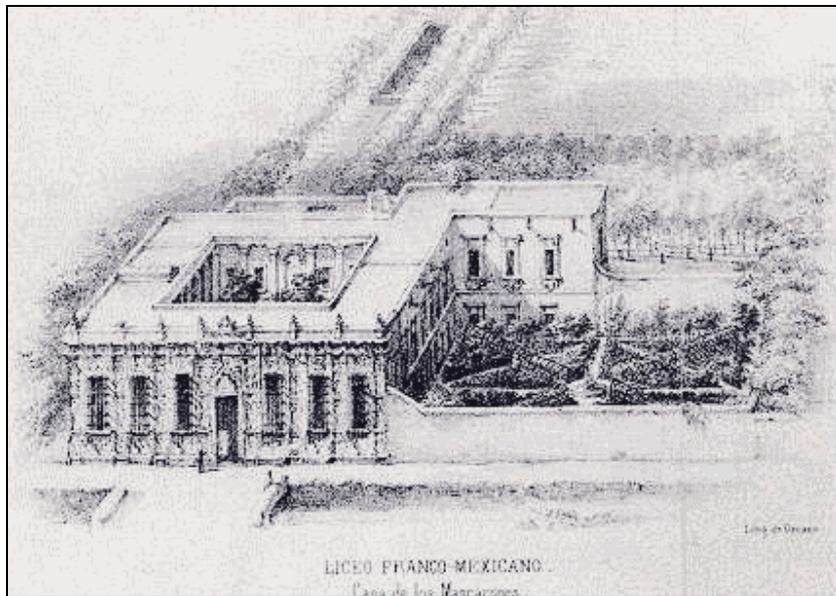


Imagen 1. Litografía. Casa de los Mascarones

En el nuevo Estatuto General de la UNAM<sup>2</sup>, aprobado en marzo de 1945, figuró por primera vez el Centro con la categoría de “instituto” pero conservando su nombre. Pocas semanas después, la Junta de Gobierno designó como su primer Director al Dr. Eduardo García Máynez, quien había sido su fundador.

En el mes de enero de 1966, la Junta de Gobierno<sup>3</sup> designó como segundo Director del Centro al Dr. Fernando Salmerón Roiz, quien provenía de la Universidad Veracruzana, en Jalapa. Cabe mencionar que en diciembre de 1963 el Dr. Salmerón

---

<sup>1</sup> Fernando Salmerón, “El Instituto de Investigaciones Filosóficas. Informe de doce años”, *La Palabra y el Hombre*, núm. 26, Nueva Época, abril-junio 1978, pp. 3.

<sup>2</sup> Fuente: página web “Acerca de la UNAM. UNAM en el tiempo”, [http://www.unam.mx/acercaunam/unam\\_tiempo/unam/1940.html](http://www.unam.mx/acercaunam/unam_tiempo/unam/1940.html)

<sup>3</sup> Memoria del Colegio Nacional, Curriculum Vitae de Fernando Salmerón, núm. 38 de 1972, pp. 352.

renunció a su cargo como rector de la Universidad Veracruzana para poder formar parte del cuerpo de investigadores del entonces Centro de Estudios Filosóficos.

El 15 de diciembre de 1967, el Consejo Universitario aprobó modificaciones al Estatuto General de la UNAM para cambiar, entre otras cosas, la denominación del Centro de Estudios Filosóficos por la de ‘Instituto de Investigaciones Filosóficas’<sup>4</sup>, nombre que hasta el día de hoy ostenta. En 1973, los investigadores del Instituto aprobaron por unanimidad un Reglamento Interno que dio forma jurídica a su Consejo Interno y a sus Comisiones<sup>5</sup>.

Desde entonces, el Instituto ha contado con siete directores más: el Dr. Hugo Margáin Charles (28 de febrero al 29 de agosto de 1978)<sup>6</sup>, el Dr. Enrique Villanueva Villanueva (1978 a 1984), el Dr. León Olivé Morett (1985 a 1993), la Dra. Olbeth Hansberg Torres (noviembre de 1993 a mayo de 2000), la Dra. Paulette Dieterlen Struck (junio de 2000 a mayo de 2004) y el Dr. Guillermo Hurtado Pérez (junio de 2004 a la fecha).

### ***Localización del Instituto.***

En 1954, el Instituto fue trasladado al cuarto piso de la Torre I de Humanidades, en la por entonces flamante Ciudad Universitaria<sup>7</sup>. Debido a sus necesidades de expansión, el Instituto fue gradualmente ocupando también los pisos tres (1976) y dos de la misma Torre, hasta que finalmente le fue asignado uno de los edificios de la Ciudad de la Investigación en Humanidades, inaugurado en mayo 1988 y que es su actual sede. Posteriormente, se le hicieron a dicho edificio dos ampliaciones. La primera de ellas se concluyó en marzo de 2002 y fue inaugurada en el mes de mayo por el entonces rector, Dr. Juan Ramón de la Fuente; la segunda ampliación se terminó a finales de 2006, durante la gestión del Dr. Guillermo Hurtado.

### ***Emblema del Instituto.***



Imagen 2. Glifo Nahui Ollin

En 1981, el IIFs adoptó como emblema el símbolo *Nahui Ollin* o Cuatro Movimiento, que de acuerdo con el Dr. Miguel León Portilla, es un glifo calendárico e ideograma del México antiguo que representa el movimiento; simboliza el sol, el dualismo de la concepción náhuatl, los cuatro rumbos del universo y los cuatro elementos. *Nahui Ollin* es también símbolo de la edad en que vivimos, que se

<sup>4</sup> Publicado en Gaceta UNAM el 15 de enero de 1968.

<sup>5</sup> Fernando Salmerón, “El Instituto de Investigaciones Filosóficas. Informe de doce años”, *La Palabra y el Hombre*, núm. 26, Nueva Época, abril-junio 1978, pp. 5-6.

<sup>6</sup> Murió a la edad de 35 años, un martes 29 de agosto de 1978. Fuente: Hemeroteca de Proceso, No. 96, 2 de septiembre de 1978.

<sup>7</sup> Fernando Salmerón, “El Instituto de Investigaciones Filosóficas. Informe de doce años”, *La palabra y el hombre*, núm. 26, Nueva Época, abril-junio 1978, pp. 3

llama precisamente “Sol de Movimiento” y es, de acuerdo con los códices y textos indígenas, la consecuencia de una ordenada fusión entre espacio y tiempo<sup>8</sup>.

Es interesante notar que, entre los náhuatl, los nombres de las edades cósmicas coinciden con los de los llamados ‘cuatro elementos’. En tanto que para los mayas sólo había habido cuatro edades, para los náhuatl éstas eran cinco. La última, es decir la presente, se conoció como del día *Nahui Ollin*, Cuarto Movimiento, y tuvo su origen en un Teotihuacán primigenio que, para pueblos como los mexicas, era un lugar doblemente sagrado. Allí se conservaban grandes monumentos religiosos y fue el lugar en el que los dioses habían dado origen al Sol y a la Luna.

### ***Objetivos del Instituto***<sup>9</sup>.

1. Realizar investigación original en filosofía.
2. Contribuir a la formación, actualización y superación académica de los investigadores, profesores y alumnos de filosofía.
3. Difundir el conocimiento filosófico.
4. Prestar apoyo a las actividades docentes y de investigación en la UNAM y en otras instituciones nacionales.
5. Fomentar y desarrollar los contactos académicos con los centros filosóficos importantes del mundo

### ***Organización del Instituto.***

De acuerdo con su Reglamento Interno, aprobado en la octava sesión ordinaria del Consejo Técnico de Humanidades, celebrada el 6 de mayo de 1999, el Instituto está integrado por un director y sus auxiliares, el personal académico, el personal administrativo y los becarios y estudiantes asociados. Sus cuerpos colegiados son el Consejo Interno, la Comisión Dictaminadora y el Claustro del Personal Académico.

Los funcionarios encargados de auxiliar al Director en el desempeño de sus funciones son el secretario académico, el secretario administrativo, el secretario técnico, el coordinador de la Biblioteca, el jefe del Departamento de Cómputo y el jefe del Departamento de Publicaciones.

Como se puede observar en la figura 1, a través del organigrama del Instituto se representan los niveles jerárquicos, la división de funciones y las líneas de autoridad que a la vez operan como canales de comunicación entre las diferentes áreas del Instituto. Se trata de un organigrama del tipo general clásico o vertical en el que todas las secretarías

<sup>8</sup> Fuente: *Filosóficas*, Boletín Informativo del Instituto de Investigaciones Filosóficas, Volumen II, Número 1, Enero, 1981.

<sup>9</sup> Fuente: sitio web del Instituto de Investigaciones Filosóficas: <http://www.filosoficas.unam.mx>

y departamentos reportan sin intermediarios al Director del Instituto, auxiliado en la planeación y decisión sobre los asuntos académicos por el Consejo Interno y en la coordinación y ejecución de los mismos por el secretario Académico.

### *Organigrama del Instituto.*

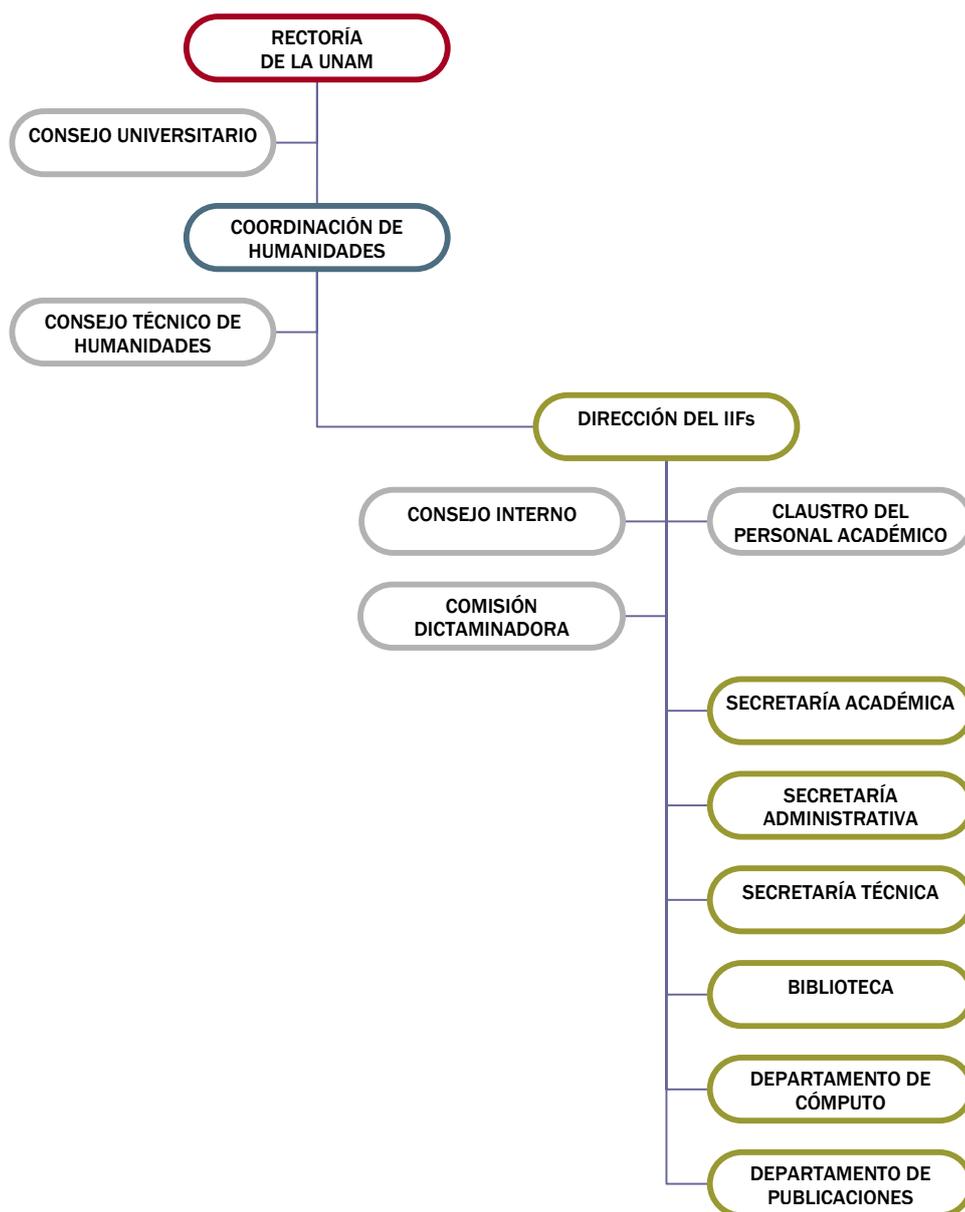


Figura 1. Estructura Orgánica del Instituto de Investigaciones Filosóficas (IIFs)

# ANTECEDENTES

## *El Departamento de Cómputo del IIFs.*

La Dra. Olbeth Hansberg, al inicio de su gestión como directora, decidió crear un departamento de cómputo (DC) y un comité de cómputo (CC) para que a través de ellos se atendieran las necesidades del personal del Instituto en este ámbito.

La estructura original del CC evolucionó hasta quedar conformado por tres investigadores, el jefe del DC, el jefe del área técnica del DC, un representante de la biblioteca, un representante del departamento de publicaciones y por el secretario académico. Al mismo tiempo, se creó una plaza de confianza para contratar al jefe del DC quien a su vez solicitó la contratación de un asistente y se le asignó una secretaria para apoyarlo en las actividades administrativas del DC.

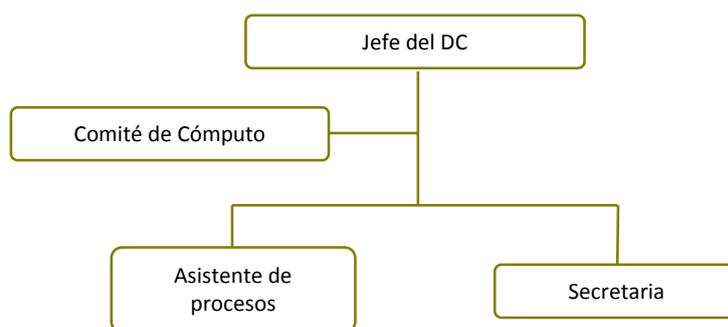


Figura 2. Organigrama del DC (1996)

En aquella época la función principal del DC era básicamente el soporte técnico, como se muestra en la tabla siguiente.

Funciones del DC	Jefe del DC (48 hrs)	Asistente de procesos (40 hrs)
Soporte técnico a usuarios.	6.62	9.79
Soporte técnico a equipos.	5.07	8.47
Reconfiguración de equipos.	5.66	5.31
Administración del LC	4.76	4.70
Compra de equipos y contratación de servicios.	5.24	1.56
Supervisión de trabajos de mantenimiento.	5.79	4.32
Elaboración de manuales e impartición de cursos.	0.00	4.21
Administración del DC	6.86	1.64
<b>Inversión de tiempo (horas por semana)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

Tabla 1. Cargas de trabajo del personal del DC (1996).

Por otra parte, las actividades de soporte técnico a los usuarios eran mucho más limitadas. Éste se refería ante todo a las asesorías personales en el uso de los sistemas operativos MS-DOS y Windows 3.x, de programas de edición de textos Microsoft Word y Word Perfect, consulta de correo electrónico y acceso a Internet, así como de apoyo en la impresión y digitalización de textos e imágenes. En lo que toca a las actividades de soporte técnico a los equipos, se realizaban diagnósticos de falla y reparaciones menores; se actualizaban manualmente los programas de antivirus al menos una vez al mes, se revisaban todos los equipos para detectar y remover virus informáticos, siempre que ello se requiriera. También se hacían cambios de equipos periféricos por descompostura (monitores, teclados, ratones e impresoras).

En septiembre de 1997 se creó una segunda plaza de confianza para el DC, se conservó la plaza por honorarios y se dio de alta un programa de servicio social que se renovó cada año hasta 2004, en el que participaron quince alumnos de diferentes carreras e inclusive de un bachillerato técnico.

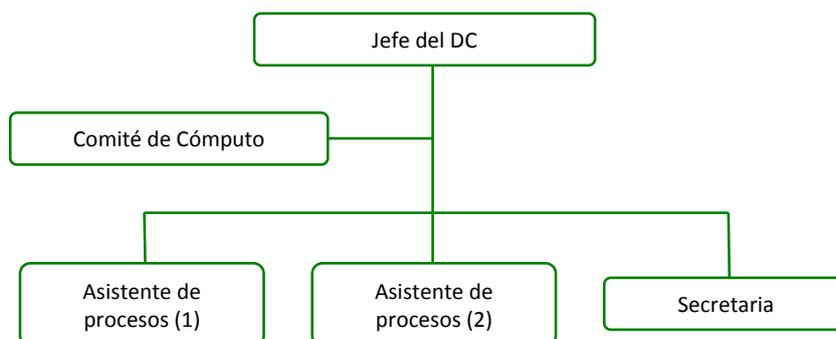


Figura 3. Organigrama del DC (1998)

En 1998, el CC efectuó un diagnóstico de necesidades a partir del cual se concluyó que era impostergable la reestructuración del DC. De esta forma el DC se reorganizó en dos áreas operativas:

- a) El área técnica, encargada de la administración del servidor y de la red de datos del Instituto.
- b) El área de atención a usuarios, responsable de la capacitación de los usuarios, del soporte técnico, del mantenimiento del equipo de cómputo, de la administración del LC y del apoyo a los eventos académicos.

Con base en lo anterior, en el organigrama del DC prevalecía la figura del jefe del DC sólo que con la asignación de responsabilidades específicas; en el nivel medio, el asistente de procesos con mayor experiencia seguía un plan de trabajo en concordancia con las funciones que le eran asignadas y contaba con el apoyo del otro asistente de procesos para llevarlo a cabo, tal como se presenta en la Figura 4.

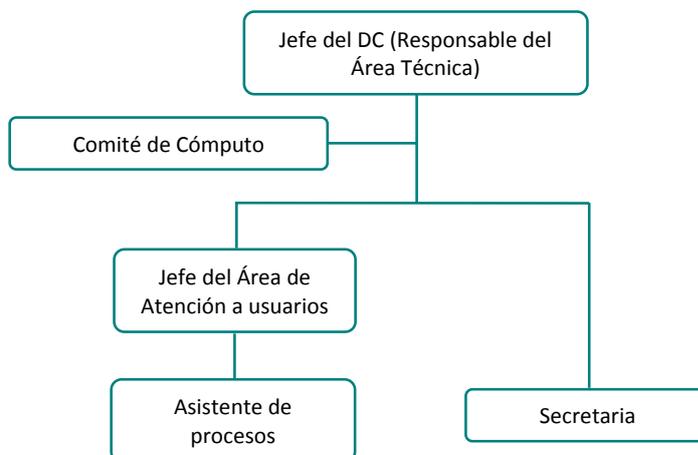


Figura 4. Organigrama modificado del DC (1998)

Sin embargo, en 1999 el jefe del área de atención a usuarios fue nombrado jefe del DC, el asistente de procesos fue nombrado jefe del área técnica y se contrató a un nuevo asistente de procesos para ocupar la plaza por honorarios, por lo que el organigrama cambió de nuevo para quedar estructurado como se presenta en la Figura 5.

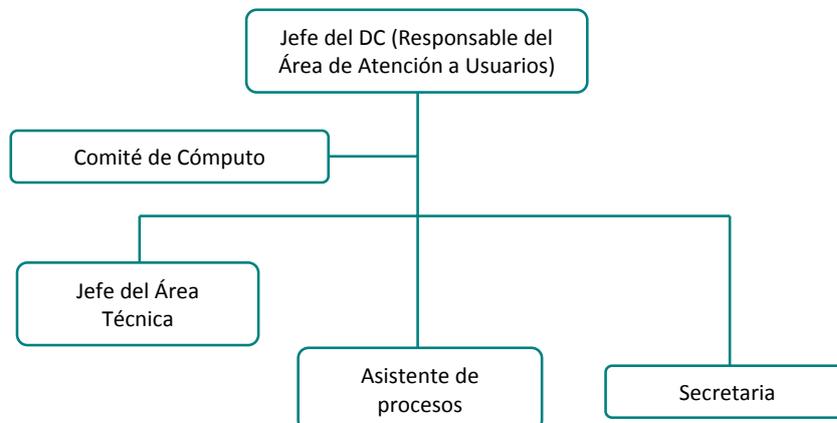


Figura 5. Organigrama del DC (1999)

A finales de mayo de 2000 se generó una tercera plaza de confianza, en sustitución de la plaza por honorarios, para tratar de reducir la rotación de personal a que daba lugar. En 2002, la secretaria del DC fue asignada al área de investigación, por lo que el organigrama del DC sufrió una nueva modificación y quedó entonces como sigue:

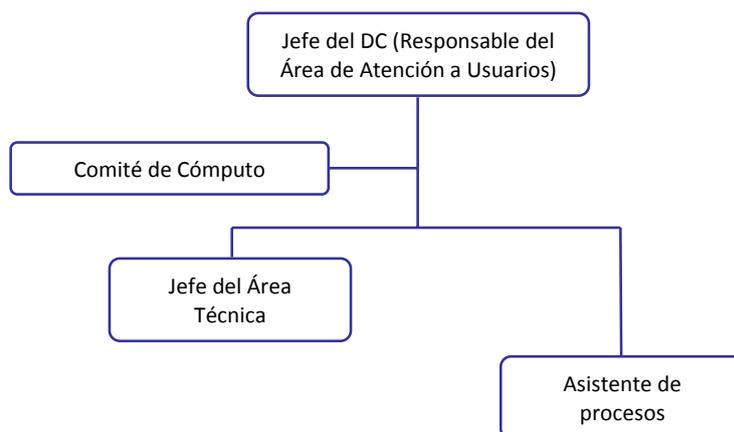


Figura 6. Organigrama del DC (2002)

Posteriormente, en enero de 2004 se justificó la creación de dos plazas de técnico académico de tiempo completo para adecuar tanto las funciones como los sueldos a las funciones y responsabilidades del personal del DC que ya no resultaban acordes a las plazas de confianza que ocupaban. Poco después, en mayo de 2004, en plena etapa de recesión de la UNAM, el asistente del área de atención a usuarios renunció a su puesto ocasionando la pérdida de la plaza de confianza que quedaba, por lo que el DC quedó reducido de nuevo a sólo dos personas, permaneciendo así hasta finales de 2005, esto es, hasta que el Dr. Guillermo Hurtado, director en turno del Instituto, apoyó la creación de una tercera plaza de técnico académico de tiempo completo para el DC, dando lugar a la estructura organizacional del DC que prevalece hasta el día de hoy y que es la que se presenta en la Figura 7:

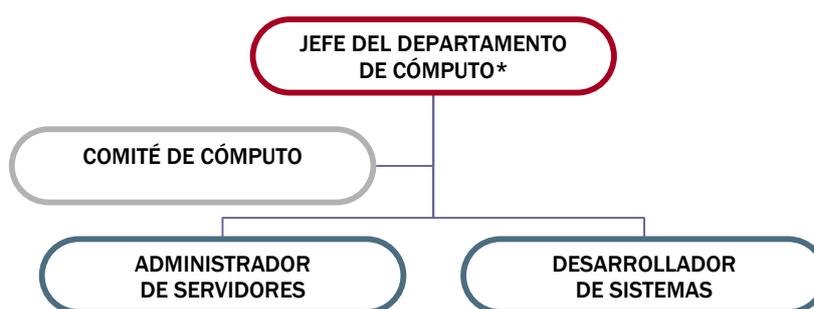


Figura 7. Organigrama del DC (2005-2009)

\* Lucía Anaya Durón

# METODOLOGÍA Y MARCO CONCEPTUAL

---

Dado que el propósito central del presente trabajo es dar a conocer el impacto que ha tenido la ingeniería industrial en mi desempeño profesional, comenzaré por presentar el instrumental conceptual y las herramientas teóricas de los que me he servido para implementar un proceso de mejora continua en el Departamento de Cómputo (DC) del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad.

## **Ciclo PHVA.**

Una metodología que en lo personal me ha resultado muy útil es el Ciclo PHVA, por su simplicidad y contundencia en los resultados, que he podido potenciar incorporando la *planeación estratégica* en su primera etapa, a saber la de planeación, por lo que es en torno a ésta que se desarrolla el presente trabajo. Comenzaré por las nociones teóricas.

El Ciclo PHVA fue desarrollado por Walter Shewhart en 1920, pero es por la gran difusión y uso que le dio William E. Deming en Japón a partir de los años 50 para el mejoramiento de la calidad que se le atribuye a él.

La metodología del Ciclo PHVA es la siguiente:

*Planear*: definir metas, es decir, definir un plan compuesto por objetivos y por los métodos que permitan alcanzarlas, acompañados de su respectivo cronograma. Las metas implican tres elementos: concepto, cuantificación y plazo.

*Hacer*: ejecutar, previa capacitación. El plan se ejecuta por medio de tareas específicas, debiendo recabar datos para luego controlar el proceso. Antes de la ejecución del plan hay una etapa fundamental: el entrenamiento previo. Este es el proceso. Las causas comienzan a actuar sobre los efectos. Se empiezan a monitorear los ítems de verificación.

*Verificar*: corroborar resultados. Dado que el proceso terminó, se empiezan a comparar las metas de **P** con los resultados de **H**, medidos a través de Gráficas de control.

*Actuar*: acciones correctivas. Si se constatan desvíos entre las metas establecidas y los resultados obtenidos, se deben hacer las correcciones que lleven a su neutralización.

Más adelante se darán los detalles de la forma en que fue implementado el Ciclo PHVA. Por el momento, se presentarán los detalles de su metodología. Como se mencionó antes, el punto de partida fue la *planeación estratégica* que se incorporó en la primera fase del Ciclo.

### **Planeación estratégica**

La Planeación Estratégica es la previsión de potenciales escenarios futuros y la determinación de los resultados que se pretenden obtener con base en una realidad conceptuada de determinada manera. Los principales objetivos son, básicamente, minimizar los riesgos, optimizar los recursos y definir las estrategias que se requieren para que la obtención del propósito fundamental de la organización tenga mayores probabilidades de éxito. Aquí está involucrada una sutileza, a saber, que la planeación estratégica no tiene como meta eliminar riesgos, sino más bien visualizar y evaluar los que debe asumir cada institución u organización.

La Planeación Estratégica consiste esencialmente en la identificación sistemática de las oportunidades y de las amenazas implicadas en el diseño de las situaciones futuras deseadas, así como en la articulación de los mecanismos para lograrlas, adaptándola a los recursos y objetivos con los que de hecho se dispone en la organización. El visualizar correctamente las oportunidades y los peligros futuros de una organización, integrándolos en un estudio imparcial sobre sus potencialidades y debilidades, se transforma en una enorme ventaja competitiva.

La Planeación Estratégica se construye con base en los lineamientos generales de la planeación de la institución que en general son a mediano y a largo plazos, además de que abarca al todo de la organización, en virtud de que tiene como propósito determinar su rumbo mismo, así como obtener, usar y disponer de los medios necesarios para ello.

Por otra parte, un sistema de Planeación Estratégica formal liga tres tipos de planes fundamentales, que son:

- a) planes estratégicos (a largo plazo).
- b) planes tácticos o programas (a mediano plazo).
- c) planes operativos y presupuestos de operación (a corto plazo).

Los planes estratégicos se traducen en misiones, propósitos, objetivos y políticas básicas de la organización, en tanto que los planes tácticos se relacionan más bien con la adquisición, uso y disposición de los recursos para proyectos específicos. A este respecto, vale la pena destacar que los planes tácticos dependerán de los proyectos y objetivos que los altos mandos tengan en un momento dado y que éstos a su vez serán estimulados por las condiciones que enfrente la organización en ese mismo momento.

De forma paralela a la programación a mediano plazo se preparan e interrelacionan los planes operativos, que a su vez contendrán las acciones que habrán

de realizarse para cumplir con los planes estratégicos y que constituyen los propósitos de la organización a largo plazo.

En otras palabras, a partir de la programación a mediano plazo se desarrollan los planes a corto plazo, de los que a su vez se derivan los planes operativos que deben ser implantados bajo la supervisión del área directiva, procurando siempre alentar la motivación y la compensación para quienes los ejecutan, a la vez que se evalúan y controlan los procesos con regularidad a fin de asegurar su éxito.

De lo anterior se sigue que la Planeación Estratégica pasa por lo menos por las fases siguientes:

1. Análisis de la situación actual de la organización.
2. Diseño del futuro deseable (lista de objetivos por alcanzar).
3. Formulación de estrategias o planeación de los medios con los que se van a alcanzar los fines específicos; aquí, se piensan los medios para aproximar el futuro deseado.
4. Planeación de los recursos: se determinarán qué recursos se requerirán y cómo se obtendrán los que no estuvieran disponibles.
5. Diseño de la implementación y el control: se determinará quién va a hacer qué, cuándo, dónde y cómo se va a mantener la vigilancia sobre la implementación y sus secuencias.

En nuestros días la etapa de evaluación y control parece obvia pero en los inicios de la planeación formal, en la década de los cincuenta, las compañías tendían a hacer planes por escrito y a no revisarlos sino hasta que eran declaradamente obsoletos. En la actualidad, la gran mayoría de las organizaciones pasa por un ciclo anual de planeación, durante el cual se revisan los planes, a fin de mejorar la planeación del siguiente ciclo.

En el proceso de la Planeación Estratégica se utilizan diversas herramientas de análisis para obtener información. Como paso previo a esta se elaboró un Mapa Conceptual que nos provee con una visión global de todo el proceso.

### **Mapa conceptual.**

Un mapa conceptual es un diagrama Gráfica, semántico y jerarquizado que ayuda a organizar la información disponible. Este diagrama contiene conceptos y proposiciones insertados en círculos o cuadros que a su vez se relacionan por medio de líneas. Sobre las líneas se escribe el tipo de relación existente entre un concepto y otro. Los mapas conceptuales fueron desarrollados en los años sesenta por Joseph D. Novak, de la Universidad de Cornell, y surgen como un recurso de instrucción a partir del modelo ausbeliano, es decir, de información previa, información nueva y construcción de la información definitiva o integrada, para facilitar el aprendizaje significativo y mantener la información en la memoria a largo plazo.

Para construir un mapa conceptual, Novak sugiere lo siguiente:

1. Seleccionar un problema particular.
2. Recabar el conocimiento sobre el área a tratar.
3. Identificar los conceptos clave para aplicarlos a esa área.
4. Enlistar los conocimientos (conceptos o proposiciones).
5. Ordenar los conocimientos de lo más general a lo particular.
6. Construir un mapa conceptual preliminar.
7. Revisar el mapa y modificarlo las veces que sea necesario (se recomienda hacerlo dos o tres veces).

Antes de poder iniciar con la Planeación Estratégica del DC, se establece como primer punto definir el plan para planear. Para ello se utilizaron Diagramas de Flujo y Diagramas de Pareto. Los primeros me permitieron identificar con mayor exactitud a los clientes del DC y los segundos clasificarlos, así como a sus respectivas necesidades.

### **Diagrama de flujo.**

Los Diagramas de Flujo son muy útiles para describir gráficamente tanto el funcionamiento como la estructura de los procesos y/o sistemas de una organización, sus fases y relaciones entre sus componentes, y ofrecen una visión global de todos ellos y de las personas sobre quienes repercuten (clientes).

### **Diagrama de Pareto.**

Por su parte, el Diagrama de Pareto es un método de análisis que permite distinguir, dado un conjunto de causas relacionadas con un problema, cuáles son las más importantes. El Diagrama de Pareto debe su nombre al economista italiano Wilfredo Pareto (1848-1923). Éste explicó ciertos fenómenos sociales por medio de su diagrama, como que el 80 por ciento de la riqueza de una sociedad estaba en manos del 20 por ciento de las familias italianas. Su diagrama después pudo ser aplicado a otras áreas. Su diagrama coadyuva a que los esfuerzos se concentren en las causas de mayor impacto una vez que ya fueron debidamente identificadas, además de que permite tener una visión sinóptica de la importancia relativa de los problemas.

Gracias a este método se puede determinar la causa clave de un problema, al aislarla de otras de menor importancia, y contrastar la efectividad de las mejoras obtenidas comparándolas con diagramas de distintos momentos posteriores. El Diagrama de Pareto puede utilizarse para investigar tanto efectos como causas. En este caso en particular me sirvió para clasificar tanto a los clientes del DC como a sus necesidades, así como determinar cuáles son los servicios más importantes que se proporcionan.

Para identificar las necesidades de los clientes aproveché las notas que surgieron de varias sesiones del CC bajo la forma de una serie de Lluvias de Ideas, a las que

complementé con los resultados de una consulta electrónica enviada a los usuarios o clientes. Con base en los datos recabados hasta aquí, elaboré un Diagrama de causa y efecto, también conocido como 'Diagrama de Espina de Pescado' (Fishbone Diagram) por su forma o, también, Diagrama de Ishikawa, en honor de su creador, el Dr. Kaoru Ishikawa (1915-1989). Posteriormente, elaboré un Diagrama de Pareto para establecer las prioridades de las necesidades de los clientes.

### **Lluvia de ideas.**

“Brainstorming” o “Tormenta de ideas” o “Lluvia de ideas” es una técnica de trabajo en grupo mediante la cual se pretende obtener el mayor número de respuestas posibles a cuestiones planteadas, aprovechando las capacidades creativas de las personas. Las ideas que brotan en estas reuniones deben ser estructuradas y analizadas *a posteriori* utilizando otras herramientas de mejora.

La efectividad del Brainstorming viene condicionada por ciertos requisitos imprescindibles, entre los cuales podemos mencionar por lo menos los siguientes: que el número de participantes oscile entre 3 y 8, que la cuestión planteada sea conocida y comprendida por todos, que todas las sugerencias se anoten y que todos los participantes tengan las mismas oportunidades para expresarse. Esta técnica es de gran utilidad para los equipos de calidad de cualquier nivel, ya que permite la reflexión en común y crea conciencia de los problemas sobre una base de igualdad.

Los pasos que suelen seguirse para una sesión de Lluvias de Ideas efectiva son los siguientes:

- 1) Se identifica el tema o problema sobre el que se pretende aportar ideas. Es importante que esta caracterización sea clara, precisa y delimitada para que la sesión sea lo más productiva posible. Para delimitar el problema se puede recurrir a análisis previos. Es recomendable auxiliarse de un diagrama de flujo u otras gráficas para facilitar la ubicación del problema y la identificación de la secuencia de las operaciones relacionadas.
- 2) Cada participante deberá hacer una lista por escrito de ideas sobre el tema para que de esa manera todos los miembros de la sesión participen sin el temor de que algunas de sus ideas se olviden o se pasen por alto por la influencia de otras intervenciones. El conjunto de las ideas de los participantes contendrá, en principio, todas las posibles causas que generan el problema en cuestión.
- 3) Luego de que los participantes se coloquen en círculo y vayan presentando una idea a la vez, éstas se plasmarán en un pizarrón o rotafolio con el fin de que sean visibles para todos los participantes. En este momento se plasman todas las ideas y no se debe vetar ninguna *a priori*, por muy absurda que parezca.
- 4) Una vez leídos todos los puntos, el moderador debe preguntar a los participantes si poseen sugerencias adicionales que agregar, a fin de agotar todo el espectro de ideas que podría en principio considerarse.
- 5) A partir de ese momento se dispone ya de un listado de las ideas pertinentes en relación con una situación determinada. Si el propósito era sólo generar ideas, en ese

momento finalizaría la sesión, pero si el propósito era determinar la raíz causal de un problema, se procede entonces a representar las posibles causas a través de un Diagrama de Ishikawa. En este caso, se comienza por agrupar las causas por similitud. Este proceso de agrupación permitirá clarificar y estratificar las ideas, así como tener una mejor visión de conjunto y generar nuevas opciones.

- 6) Posteriormente se inicia una discusión abierta dirigida a centrar la atención a las causas principales del problema. Las causas en favor de las cuales mayores argumentos se ofrezcan y que a ojos de los participantes resulten ser las más importantes quedarán resaltadas en el Diagrama de Ishikawa.
- 7) Se eliminan aquellas ideas que recibieron menos atención y se vuelven a ponderar las otras para determinar las causas más importantes, que son las que el grupo se dedicará a atender.

### **Diagrama Causa-Efecto.**

Para el caso que nos ocupa, el Diagrama Causa-Efecto fue un útil mecanismo para detectar las necesidades de los clientes y algunos de los servicios proporcionados por el DC, que los clientes consideraban importantes.

El Diagrama Causa-Efecto es una herramienta que ilustra gráficamente las relaciones entre un efecto (resultado) y sus causas (factores), ayudando, como ya se mencionó, a identificar, clasificar y evidenciar a estas últimas, referentes tanto a problemas específicos como a características de calidad.

Entre las ventajas que ofrece el Diagrama de Ishikawa se encuentra la de facilitar la concentración en el contenido de un problema, al margen de los intereses personales que pudieran tener los integrantes del grupo, y estimular la participación de cada uno de ellos, con lo que se extrae un mayor provecho de los conocimientos individuales de cada miembro del equipo que intervienen en el proceso.

El Diagrama de Ishikawa también es una gráfica que consta de dos partes. Del lado derecho se anota el problema y del lado izquierdo se especifican por escrito todas sus causas potenciales, de tal manera que se agrupan o estratifican de acuerdo con sus similitudes en ramas y subramas. Esta herramienta será de mayor utilidad en la medida en que el problema por analizar esté mejor localizado y delimitado.

Este diagrama es un mecanismo para identificar las fuentes de variabilidad. Para confirmar si una posible causa es una causa real se recurre a la obtención de datos o al conocimiento que se tiene sobre el proceso; pero para iniciar la búsqueda de la solución de un problema en general y para obtener la información para construir un Diagrama de Ishikawa en particular, como ya lo hemos visto, suele utilizarse como herramienta adicional la Lluvia de Ideas.

La síntesis del proceso de identificación de necesidades de los clientes del DC fue la que se explica a continuación:

- 1) Se delimitó el problema.
- 2) Se diseñó un cuestionario para identificar las necesidades de los clientes.
- 3) Se fijó un periodo para recolectar la información.
- 4) Se nombró a los responsables de recolectar la información.
- 5) Una vez recolectados los datos, se clasificaron por tipo de necesidad, se cuantificaron de acuerdo con su frecuencia y se obtuvieron porcentajes con base en el total de las necesidades registradas.

Los resultados anteriores sirvieron para elaborar la gráfica representativa correspondiente, el Diagrama de Pareto, utilizando los siguientes criterios:

- 1) Se definieron las escalas para cada caso:
  - a) El lado izquierdo del rectángulo es el eje vertical que representa la importancia de cada categoría con base en una escala numérica con intervalos que van de cero al valor más alto.
  - b) El lado derecho del rectángulo es el segundo eje vertical con una escala porcentual que va del cero al cien por ciento.
  - c) Se dividió la base del rectángulo o eje horizontal en tantos intervalos como necesidades se identificaron y se ordenaron de izquierda a derecha, partiendo de la que registró la mayor frecuencia.
- 2) Se construyó la gráfica de barras con el total de incidencias de cada necesidad.
- 3) Con el porcentaje acumulado se graficó la línea correspondiente.
- 4) Se documentaron las referencias del diagrama, como títulos, periodo, área de trabajo, etc.
- 5) Se interpretó el diagrama y se detectaron las categorías predominantes.

De forma análoga a este último proceso, se identificaron los servicios más importantes que brinda el DC, los recursos económicos y las tecnologías en uso en el momento del estudio, con lo que propiamente hablando se terminó de establecer el Plan para planear.

### **Análisis FODA.**

Acto seguido se inicio el análisis situacional del DC, el cual comienza con la identificación de los elementos que nos resultarán útiles para la toma de decisiones. Una de las herramientas de la ingeniería industrial del tipo analítico que nos permite diagnosticar de manera objetiva los problemas específicos de un área o departamento en particular a partir de los cuales después podremos determinar las soluciones futuras es el análisis FODA (Fuerzas-Oportunidades-Debilidades-Amenazas) ó SWOT (Strength-Weakness-Opportunity-Threat).

El análisis FODA consta de dos partes, una interna y otra externa. En la parte interna se analizan las Fortalezas y las Debilidades de la organización o institución, que son los aspectos sobre los que se tiene un cierto grado de control. La parte externa se refiere a las Oportunidades y las Amenazas que el entorno o medio competitivo ejerce

sobre la organización o institución y que se deben enfrentar pero que están fuera de su control<sup>1</sup>.

Los conceptos que se busca definir a través del análisis FODA son los siguientes:

*Fortalezas:* son las capacidades especiales que posee una institución u organización para estar en una posición privilegiada frente a su competencia o por lo menos sobresalir. Aquí se consideran los recursos que se controlan, las capacidades y habilidades que se poseen, las actividades que se desarrollan positivamente, etc. Todas ellas se detectan a través de los resultados.

*Oportunidades:* son los factores que se presentan en el entorno en el que actúa la institución u organización y que podrían favorecer el logro de sus objetivos organizacionales.

*Debilidades:* son los factores que ponen en desventaja a la institución u organización frente a su competencia, es decir, los recursos de los que se carece, las habilidades que no se poseen, las actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

*Amenazas:* son las situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atender incluso contra la permanencia de la organización o que nos indican una situación problemática que de no ser atendida podría llegar a generar una crisis.

Es importante mencionar que para poder calificar cada uno de los factores anteriores como positivos o negativos deberán tomarse como punto de referencia la Misión, la Visión y los Objetivos Organizacionales. De aquí que los elementos encontrados a través de éste análisis pueden llevarnos a generar estrategias para apoyar, precisamente, la Misión, la Visión y los Objetivos de la institución u organización de modo que ésta sea exitosa.

La metodología para conformar una matriz FODA es la siguiente:

- a) Identificación de factores internos (F y D).
- b) Identificación de factores externos (A y O).
- c) Análisis Situacional.
- d) Formulación de estrategias.

El resultado del análisis de una matriz FODA nos llevará a conclusiones como las siguientes:

- **Fortaleza:** si no es reforzada se podrá transformar en una Debilidad de la organización, si se le resta importancia podrá inclusive transformarse en una Amenaza u Oportunidad.

---

<sup>1</sup> Glagousky, Hugo Esteban. ¡Esto es FODA! Licenciatura en sistemas de información de las Organizaciones, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

- **Oportunidad:** si es aprovechada podrá transformarse en Fortaleza y de lo contrario evolucionar en una Debilidad e inclusive en una Amenaza.
- **Debilidad:** si es atendida se puede transformar en una Oportunidad o hasta en una Fortaleza, pero no hacerlo la convertirá en una Amenaza. Una debilidad puede ser disminuida con acciones correctivas, en tanto que una amenaza sólo puede ser reducida con acciones preventivas. Por medio de acciones efectivas a corto plazo se les puede transformar en fortalezas.
- **Amenaza:** si es atacada podrá convertirse en una Fortaleza o en una Oportunidad, pero si no es corregida pasará a ser una Debilidad.

La información necesaria para construir una matriz FODA puede obtenerse a través de cuestionarios, lluvias de ideas, análisis de informes, etc.

A partir de los resultados arrojados por el Plan para planear y del Análisis de la situación actual del DC, fue posible dar respuesta a la siguiente serie de preguntas para poder establecer tanto la Misión como la Visión y los objetivos del DC.

- ¿Quiénes son los clientes del DC?
- ¿Cuáles son los productos o servicios más importantes del DC?
- ¿Cuál es la tecnología básica del Instituto?
- ¿Cuál es la actitud del DC en relación con las metas económicas del Instituto?
- ¿Cuáles son los valores, creencias, y aspiraciones fundamentales del DC y sus prioridades?
- ¿Cuáles son las fortalezas y ventajas competitivas claves del DC?
- ¿Cuál es la imagen a la que aspira el DC?
- ¿Motiva y estimula a la acción la lectura de la Misión del DC?

Los objetivos del DC se determinaron a partir del Análisis de la situación prevaleciente del DC, lo mismo que las estrategias de planeación, los programas a mediano plazo y los planes de acción, así como los métodos de control y de evaluación.

Por último, quisiera señalar que desde sus inicios han tomado parte en la planeación del DC los Círculos de Calidad. Sin embargo, gradualmente éstos se han ido reduciendo hasta quedar conformado únicamente por el personal del DC.

Un círculo de calidad está integrado por un pequeño número de empleados de la misma área de trabajo. Su supervisor se reúne con ellos voluntaria y regularmente para estudiar técnicas de mejoramiento de control de calidad y de productividad, con el fin de aplicarlas en la identificación y solución de dificultades relacionadas con problemas vinculados a sus respectivos trabajos (Philip C. Thompson, 1984).

Hoy en día la definición ha variado un poco, ya que no necesariamente son personas de una misma área o departamento las que entran en juego, sino personas con actividades comunes o complementarias, quedando la caracterización final así: un círculo de calidad es un grupo pequeño de empleados que realizan tareas similares y que

voluntariamente se reúnen con regularidad, en horas de trabajo, para identificar las causas de los problemas de sus trabajos y proponer soluciones a sus superiores.

Los círculos de calidad tienen ciertos rasgos y es la unión o conjunción de sus cualidades lo que los hace benéficos para la organización. Los rasgos en cuestión son:

Tamaño	Deben tener entre 4 y 15 miembros, siendo 8 el número ideal.
Periodicidad	Se reúnen a intervalos fijos; lo ideal es una vez por semana.
Integrantes	Deben estar bajo el mando o control de la misma persona, quien a su vez también participa.
Participación	Aunque el jefe sea parte del grupo, no es él quien toma las decisiones: es el grupo quien lo hace. Es el grupo, no la gerencia, quien decide sobre qué problemas o proyectos se trabajará. Las decisiones no se toman por votación (mayorías), sino por consenso.
Voluntariedad	Los círculos no se imponen o conforman por fuerza: cada trabajador decide si participa o no.
Remuneración	El tiempo que dedican los trabajadores a los círculos es remunerado por la empresa.
Capacitación	Los miembros deberán recibir capacitación permanente para que puedan participar de forma adecuada
Compromiso	La dirección de la organización debe estar comprometida con los círculos y debe proporcionar la asistencia y asesoría necesarias a los grupos.
Permanencia	Los círculos no se estructuran para arreglar problemas y luego se desarticulan, sino que deben mantenerse en el tiempo, procurando siempre su mejoramiento y el de la empresa.
Evaluación	Como lo que no se evalúa no se mejora, los círculos deberán también ser evaluados.

Objetivos de los círculos de calidad:

- Mejorar la calidad a través de la mentalización de la organización en el trabajo bien hecho y en la conciencia de la necesidad de mejorar continuamente los procesos y acciones.
- Generar un mejor entorno laboral, propiciando espacios de participación y diálogo, a través de los cuales el trabajador participa en la toma de decisiones y propone soluciones.
- Mejorar la comunicación, horizontal y verticalmente, en las organizaciones, es decir, tanto entre trabajadores como entre trabajadores y directiva, y viceversa.

Cabe aclarar, que para el primer año, es decir, 1999 se implementó el Ciclo PHVA partiendo de cero. Para el año siguiente (2000), se continuó aplicando el Ciclo pero contando con los antecedentes del primer estudio, por lo que el punto de partida fue la

revisión y actualización de los datos fundamentales, como son la Misión y Visión, objetivos y estrategias del DC.

Para los años subsecuentes, se ha seguido empleando la misma metodología con excelentes resultados, debido a que, particularmente en el Instituto de Investigaciones Filosóficas y concretamente en el DC, la revisión y la modificación de la planeación de actividades del DC se realiza más de una vez al año, básicamente por dos razones. La primera es que surgen inopinadamente compromisos interinstitucionales a lo largo del año, los cuales requieren de atención inmediata; la segunda, que debiera poder ser fácil de regular, es que en su mayoría el personal académico da por hecho la participación del DC en todos sus proyectos sin previamente hacerlos del conocimiento de la dirección. Ello se traduce en solicitudes inesperadas que constantemente obligan al DC a modificar sus prioridades u orden de atención.

Con lo anterior, da cuenta de porque el Ciclo PHVA ha resultado tan útil y exitoso en el desarrollo de las actividades del DC del Instituto a lo largo de diez años.

# INFORME DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL

---

Mi vínculo laboral con el Instituto se inició en abril de 1996, mediante un contrato por honorarios que me fue renovado mes a mes durante año y medio. En agosto de 1996 me incorporé al CC y casi tres años después, en febrero de 1999, la directora, Dra. O. Hansberg, me confió la jefatura del DC, que es el puesto que he venido ocupando hasta el día de hoy.

Debo mencionar que durante las reuniones del CC tenía por costumbre tomar nota de todo asunto que considerara importante, para bloquear los efectos de mi mala memoria. Ahora bien, por ello fui designada secretaria del CC aún antes de ser nombrada jefa del DC, y es también gracias a ese hábito que existe el archivo del CC desde 1996.

Desde mi ingreso al Instituto contemplé la posibilidad de incorporar la planeación estratégica a las actividades del DC. Sin embargo, no me fue posible hacerlo sino hasta que fui nombrada jefa del DC.

Con la planeación estratégica se pudieron definir objetivos claros y consensuados a través de los cuales se fomentó el trabajo en equipo y al mismo tiempo la competitividad. Así, por una parte había un responsable formal de cada área de servicio, pero siempre cuando fue necesario todo el personal del DC unió esfuerzos para cumplir con los objetivos globales del DC. De esta forma, el DC se convirtió en el departamento más productivo y eficiente del Instituto, a pesar de las limitaciones de recursos humanos y materiales que prevalecen hasta el día de hoy.

Asimismo, gracias a la planeación estratégica cada miembro del personal del DC ha logrado elaborar, coordinar y ejecutar sus propios proyectos, poniendo así en práctica los conocimientos obtenidos en sus respectivas carreras. En lo que a mí concierne, la oportunidad de estar al frente del DC me ha dejado enormes satisfacciones profesionales, desde conocer mis límites hasta aprovechar la experiencia que he acumulado a lo largo de diecisiete años, pero sobre todo la de vivir la enorme responsabilidad de transmitir a los jóvenes profesionistas que han estado bajo mi cargo el ideal de ser los mejores en sus respectivas especialidades, de respetar y comprometerse con su trabajo.

Por otra parte, después de implantar la planeación estratégica en el DC, sobrevino la etapa de mejora continua sobre todos sus procesos y servicios mediante el uso del Ciclo PHVA, para poder continuar atendiendo, de manera eficiente y efectiva, las necesidades de todos los clientes. Ello es de mucho mérito ya que en la misma proporción en que han evolucionado las tecnologías y las comunicaciones ha aumentado la variedad de funciones del DC, amén del número de clientes que actualmente se benefician de sus servicios, como podrá constatarse más adelante.

En contraste con lo anterior, los recursos económicos destinados a la adquisición, mantenimiento, mejoras y protección del equipo e infraestructura de cómputo del Instituto se han ido reduciendo año con año, con lo que se ha puesto constantemente a prueba la capacidad, la experiencia, la creatividad y el entusiasmo de los miembros del DC el cual, desde hace más de hace diez años, se encuentra conformado por la misma cantidad de personas.

De acuerdo con la metodología propuesta, presento ahora el mapa conceptual que guía la secuencia del presente estudio.

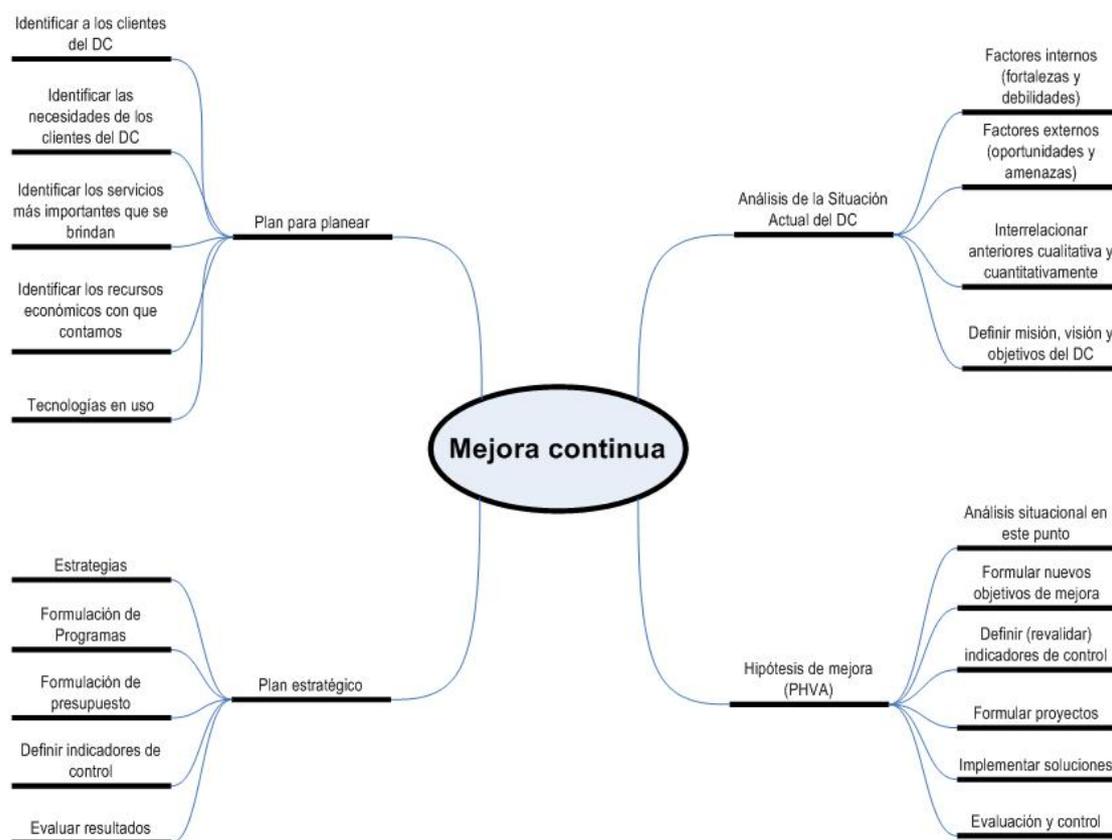


Figura 8. Mapa conceptual de la mejora continua del DC.

## 1. Plan para planear.

De acuerdo con este mapa conceptual comenzaremos por planear la planeación del DC, que a su vez exige como punto de partida tener claridad respecto a quiénes conforman

los clientes del DC. Se comenzará, pues, por identificarlos; en segundo término, se identificarán sus necesidades, acto seguido los servicios más importantes que brinda el DC y así sucesivamente hasta contar con todos los elementos que configuran el paso previo a la planeación estratégica.

## 1.1 Identificar a los clientes del DC.

En el caso del Instituto de Investigaciones Filosóficas, al igual que en las demás dependencias universitarias dedicadas a la investigación, se crearon departamentos para apoyar de diferentes formas a los investigadores en sus actividades, siendo *de facto* éstos los clientes de todos los departamentos. Sin embargo, y a diferencia de los demás departamentos, la población de clientes del DC abarca mucho más que el grupo constituido por los investigadores, como podrá comprobarse a continuación.

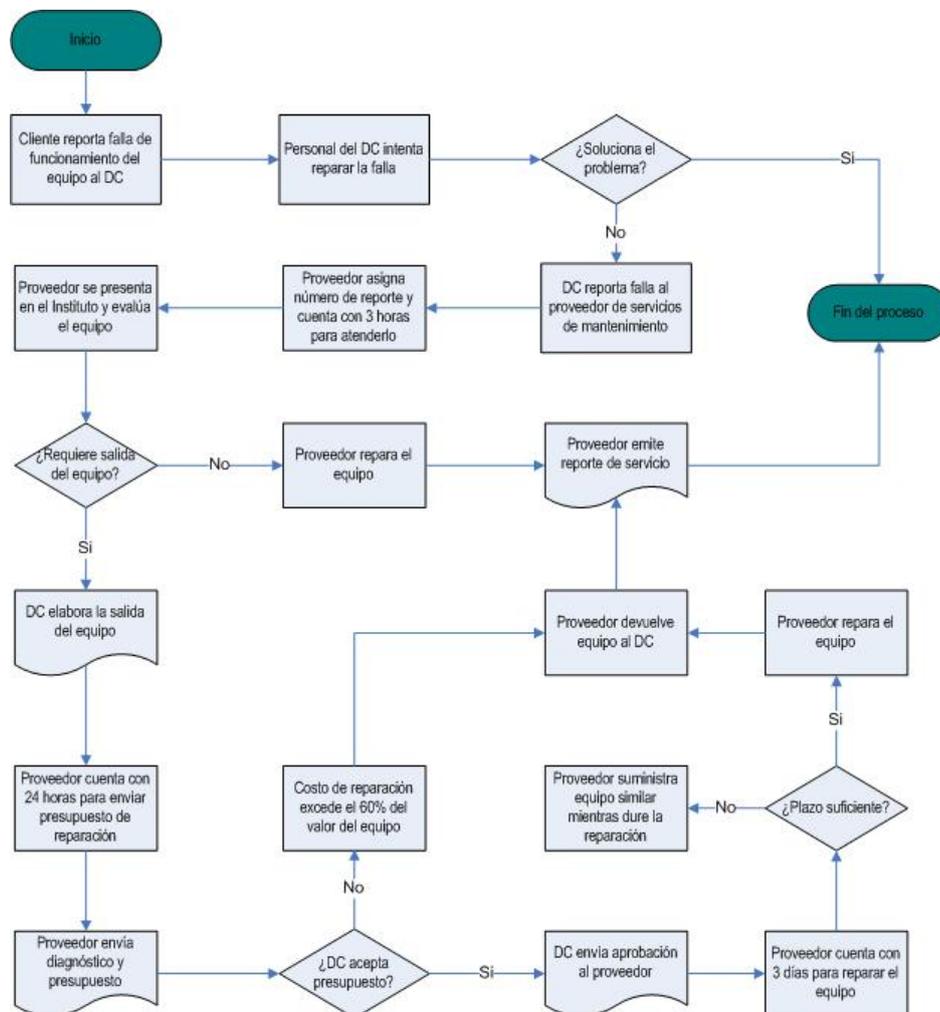


Figura 9. Diagrama de Flujo del Proceso de mantenimiento de equipo de cómputo.

La forma más eficaz para identificar a los clientes que muchos autores recomiendan es mediante la elaboración de diagramas de flujo de los procesos, ya que a través de ellos se puede identificar quién recibe un producto, proceso o servicio.

Un proceso cotidiano del DC es el que se presenta en el diagrama de flujo anterior, en el que se distinguen claramente dos tipos de clientes del DC: un usuario y un equipo de cómputo. Así como se identifican clientes por grupos de personas, así también deberán identificarse grupos de equipos de cómputo e instalaciones que requieren de la atención del DC.

### 1.1.1 Identificación de clientes por grupos de personas.

A continuación se presentan dos tablas sobre los clientes del DC. La primera hace referencia al año en que me incorporé al Instituto en 1996 y la segunda al año en que fui nombrada jefa del DC en 1999, que es el año cuyos datos se manejarán de aquí en adelante.

Tipo de usuario	Cantidad de usuarios	Computadoras asignadas	Impresoras asignadas	Acceso a Internet
Investigadores <sup>1</sup>	35	30	18	30
Técnicos académicos	9	9	5	9
Becarios	6	6	0	6
Personal administrativo (base).	14	8	3	3
Personal administrativo (confianza).	14	14	7	7
Alumnos (LC)	6	6	1	6
	84	73	34	61

Tabla 2. Clientes del DC (1996).

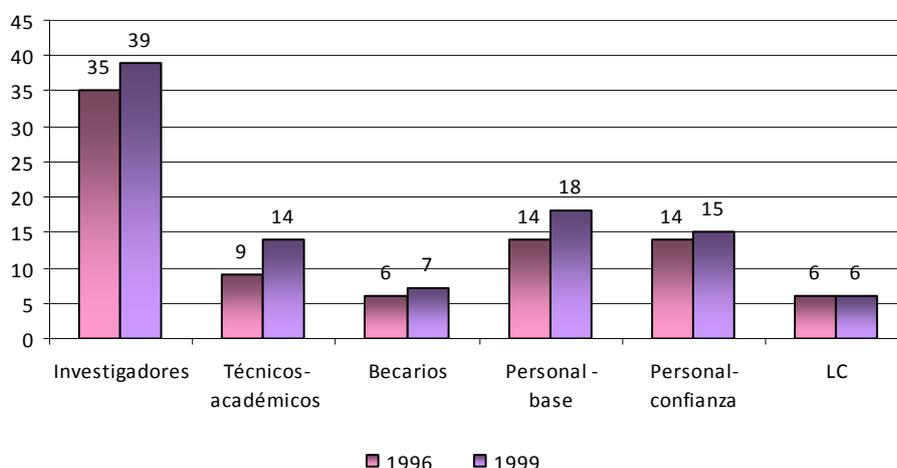
Tipo de usuario	Cantidad de usuarios
Investigadores <sup>2</sup>	39
Técnicos académicos	14
Estudiantes asociados (antes becarios)	7
Personal administrativo (base)	18
Personal administrativo (confianza)	15
Alumnos (LC)	6
	99

Tabla 3. Clientes del DC (1999)

<sup>1</sup> En la cifra se encuentran incluidos los cuatro investigadores que realizaban una estancia posdoctoral en el Instituto en 1996: Abraham Anderson, Stephen Barker, Max Kölbl y Rupert Summerton.

<sup>2</sup> Los investigadores que realizaban una estancia posdoctoral en el Instituto en 1999 eran Douglas McDermid, Silvio Pinto, Sven Rosenkranz y Philip Robbins.

La gráfica comparativa entre estas dos tablas sería la siguiente:



Gráfica 1. Comparativa de clientes del DC por grupos de personas (1996-1999)

Como se puede observar, el incremento de clientes para el DC fue del 15.15 por ciento en el periodo, prevaleciendo como el grupo más importante el de los investigadores. Para confirmar esta primera impresión realicé los siguientes ajustes:

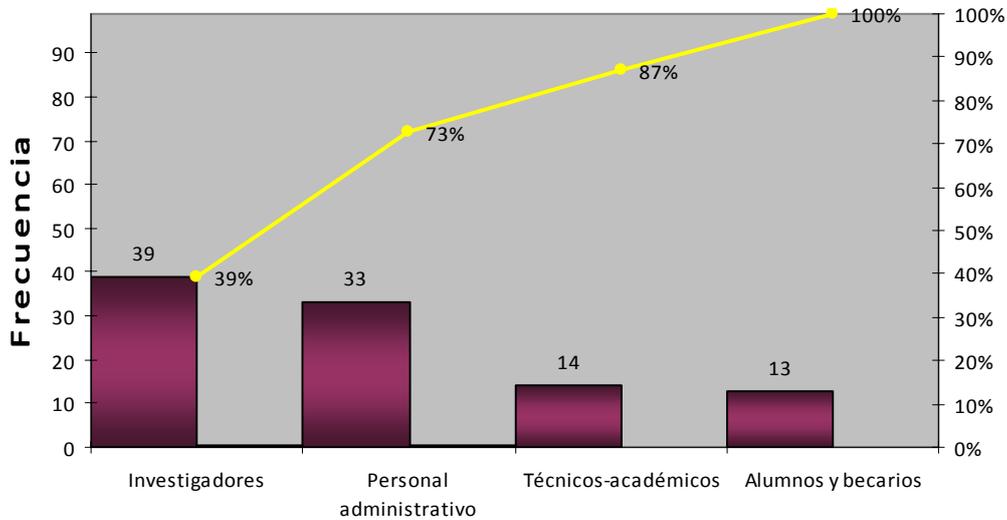
- dado que ambos grupos son de estudiantes, concentré en uno solo a los alumnos y a los estudiantes asociados al Instituto, a los que denominé alumnos y becarios.
- De igual forma, el personal administrativo de confianza y de base quedó agrupado bajo la denominación de 'personal administrativo'.

Con la nueva clasificación obtuve las siguientes representaciones:

Tipo de cliente	Personas	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Investigadores	39	38%	38%
Personal administrativo	33	32%	71%
Técnicos-académicos	14	16%	86%
Alumnos y becarios	13	14%	100%
	99	100%	

Tabla 4. Reagrupación de clientes del DC (1999)

El diagrama de Pareto que corresponde a la distribución anterior es el siguiente:



Gráfica 2. Diagrama de Pareto de los clientes del DC (1999)

Hasta este punto, la conclusión obvia es que el grupo de clientes más importante para el DC es el de los investigadores, al tiempo que se establece como segundo grupo más importante el del personal administrativo. Más adelante otros factores nos permitirán dar el correcto peso a cada grupo de usuarios.

### 1.1.2 Identificación de clientes por tipo de equipo de cómputo.

#### Computadoras.

Para realizar el análisis de clientes con base en la cantidad de computadoras asignadas a cada grupo partimos del inventario del equipo de cómputo del Instituto en 1999, que era el siguiente:

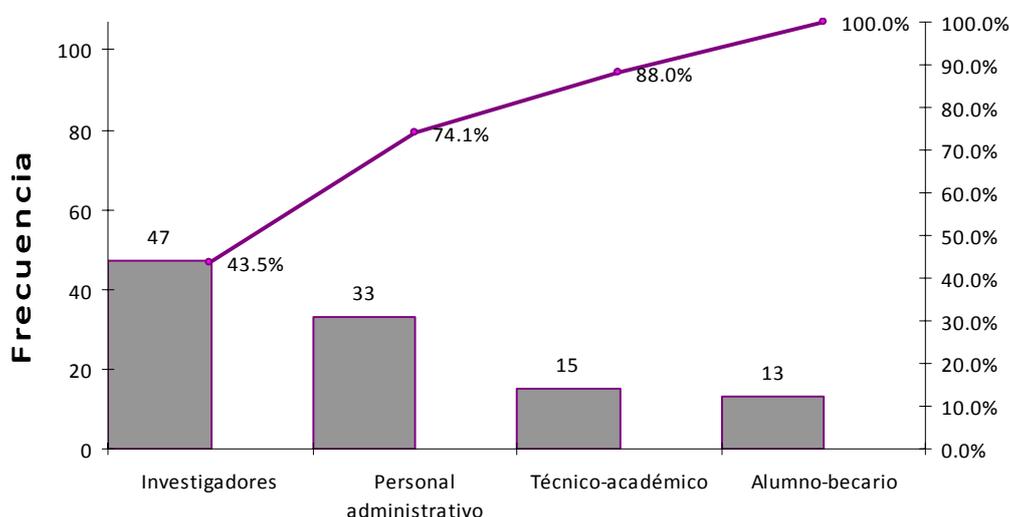
Tipo de equipo	Investigación	Técnicos académicos	Estudiantes asociados	Personal administrativo	LC	Total
Intel 386	1	0	0	4	0	5
Intel 486	2	1	7	21	3	34
Intel Pentium	16	12	0	7	3	38
Intel Pentium II	14	1	0	0	0	15
Intel Pentium III	3	0	0	0	0	3
Macintosh	7	0	0	1	0	8
Equipos portátiles	4	1	0	0	0	5
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>108</b>

Tabla 5. Inventario de computadoras del Instituto (1999)

Se aplicaron los mismos criterios de agrupación de clientes antes utilizados, por lo que la distribución de computadoras en 1999 era la siguiente:

Grupo de clientes	Computadoras asignadas	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Investigadores	47	43.5%	43.5%
Personal administrativo	33	30.6%	74.1%
Técnico-académico	15	13.9%	88.0%
Alumno-becario	13	12.0%	100.0%
	108	100%	

Tabla 6. Distribución de computadoras por tipo de cliente (1999)



Gráfica 3. Diagrama de Pareto sobre la distribución de computadoras (1999)

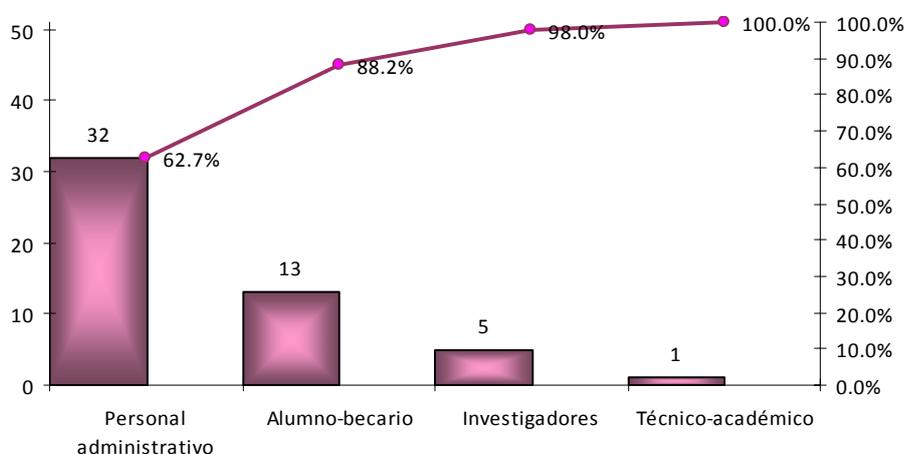
Los resultados anteriores nos harían suponer que se confirma como segundo grupo más importante para el DC el del personal administrativo. Por una parte esta conclusión es cierta en el sentido del tiempo que el DC invierte en su atención pero no en relación con los criterios de asignación de equipo como se verá a continuación.

Para encontrar la prioridad correcta de cada grupo de clientes, se realizó un segundo análisis, esta vez en relación con la distribución de las computadoras más antiguas. Los datos se extrajeron de la tabla 5 considerando únicamente los equipos 386, 486 y 12 equipos Pentium a 100 MHz. Este grupo de equipos representaba el 47.2 por ciento del total del equipo de cómputo del Instituto.

Con los datos anteriores se formó una nueva tabla, que es la que se presenta a continuación:

Tipo de cliente	Computadoras obsoletas	Porcentaje de obsoletas asignadas	Porcentaje acumulado
Personal administrativo	32	62.7%	62.7%
Alumno-becario	13	25.5%	88.2%
Investigadores	5	9.8%	98.0%
Técnico-académico	1	2.0%	100.0%
	51	100%	

Tabla 7. Distribución equipo obsoleto por grupo de clientes (1999)



Gráfica 4. Diagrama de Pareto de la distribución de equipo obsoleto por grupo de clientes (1999)

Esta gráfica en particular se debe leer al revés porque quien tiene la menor cantidad de equipo obsoleto asignado resulta ser el grupo más cuidado. Como se puede apreciar, el personal administrativo queda en último lugar al utilizar 32 de las 51 computadoras consideradas como obsoletas, es decir, el 62.7 por ciento de este grupo, mientras que el grupo más importante resulta ser el de los técnicos académicos.

Esta es la conclusión que mejor se ajusta al criterio de prioridad de clientes debido a que los técnicos académicos siempre han requerido de equipos más robustos que el personal administrativo dado que realizan actividades especializadas. Cabe recordar que en 1999 no era tan popular el uso del Internet en las áreas administrativas.

### Impresoras.

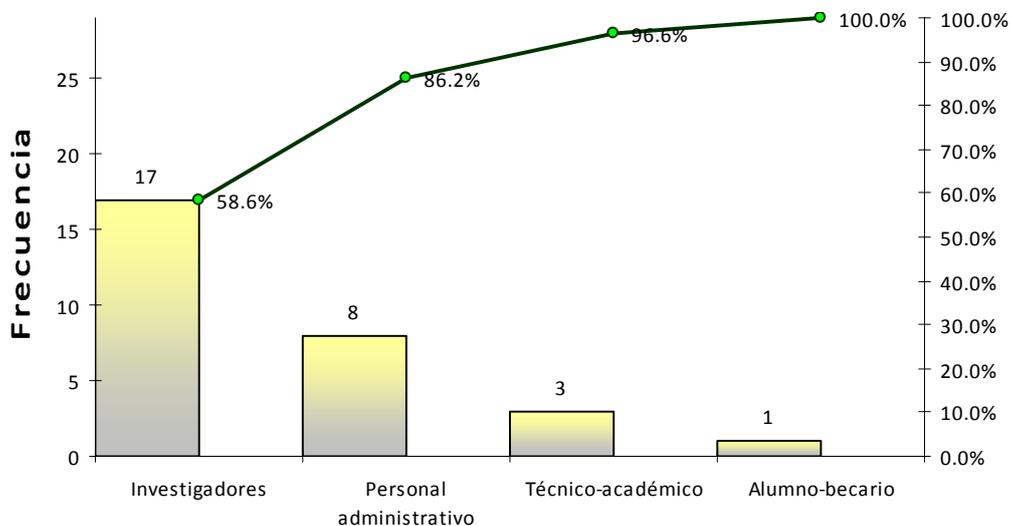
El análisis anterior se repitió para el caso de distribución de impresoras y de puntos de acceso a la red de datos, como se puede observar a continuación.

Tipo de cliente	Impresoras láser	Impresoras de inyección	Impresoras de impacto	Total
Investigadores	17	3	10	34
Personal administrativo	8	0	16	28
Técnico-académico	3	1	5	11
Alumno-becario	1	0	7	8
	29	4	38	81

Tabla 8. Distribución de impresoras por tipo de cliente (1999).

Cabe mencionar que por su alto costo, las impresoras láser personales asignadas a investigadores había sido adquiridas por ellos mismos mediante recursos provenientes de sus respectivos proyectos de investigación. Como se puede observar, el personal restante utilizaba impresoras de impacto o se trasladaba al LC para imprimir sus trabajos, lo cual causaba un gran descontento.

Es por esta razón que para determinar la correcta importancia de los recursos, siendo las impresoras láser las de mayor costo, el análisis se restringió a este tipo, obteniéndose los siguientes resultados:



Gráfica 5. Diagrama de Pareto sobre la distribución de impresoras láser (1999)

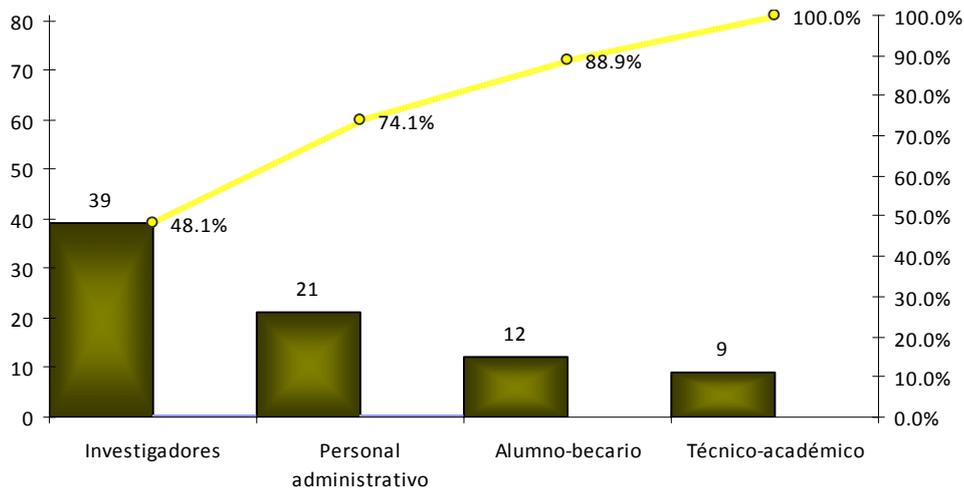
Se observa, que de nuevo es el grupo de investigadores el que tiene prioridad de atención, en gran parte, como ya lo había mencionado, porque fueron ellos mismos quienes se encargaron de conseguir los recursos para atender sus necesidades de impresoras láser.

## Puntos de red.

Por último, se presenta el análisis realizado sobre la distribución de los puntos de acceso a la red de datos de la UNAM por grupos de clientes.

Tipo de cliente	Puntos de red instalados	Porcentaje de puntos de red	Porcentaje acumulado
Investigadores	39	40.6%	40.6%
Personal administrativo	21	24.0%	64.6%
Alumno-becario	12	18.8%	83.3%
Técnico-académico	9	16.7%	100.0%
	81	100%	

Tabla 9. Distribución de puntos de red por tipo de cliente (1999)



Gráfica 6. Diagrama de Pareto sobre la distribución de puntos de red (1999)

En relación con la distribución de servicios de red se observa que las prioridades de atención se mantienen invariables, por lo que se refuerza la importancia del grupo de investigadores para el DC.

Finalmente, se puntualiza que el DC participa alertando a las autoridades sobre la importancia de adquirir equipo de regulación de voltaje y de respaldo de energía eléctrica (no-break) porque, aunque no pertenecen propiamente a la categoría de equipo de cómputo, con su uso pueden prevenirse daños físicos a los equipos ocasionados por variaciones eléctricas y en consecuencia, salvaguardar la información de los usuarios. Sin embargo, este análisis no se llevó a cabo porque no se contaba con los datos necesarios para hacerlo.

### 1.1.3 Conclusiones de la sección.

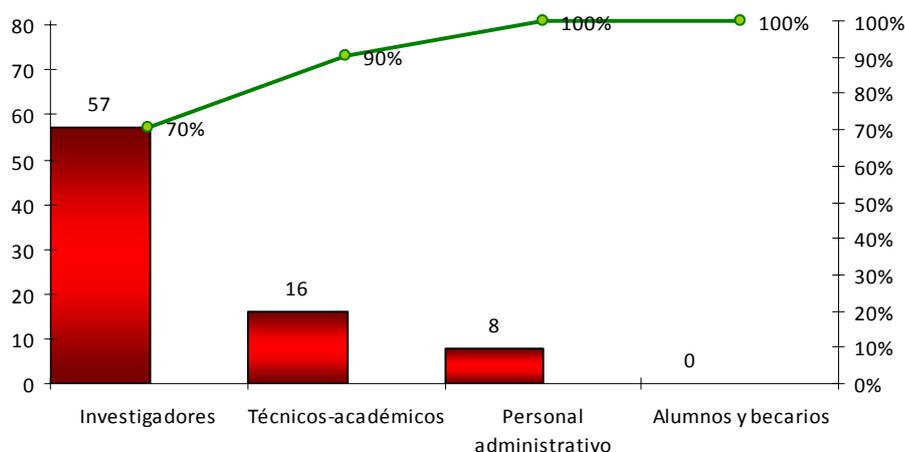
Para determinar la importancia real de cada grupo de clientes, es necesario realizar un análisis último tomando en cuenta todos los resultados obtenidos en cada uno de los apartados anteriores, mismos que recibieron valores positivos, a excepción de los resultados de la distribución de equipo obsoleto, que se recordará que se leyó al revés, obteniéndose la siguiente tabla.

Tipo de cliente	Personas	Computadoras obsoletas	Impresoras láser	Puntos de red	Total
Investigadores	39	-3	21	39	57
Personal administrativo	33	-25	12	21	8
Técnicos-académicos	14	-1	5	12	16
Alumnos y becarios	13	-10	1	9	0
Total	99	-39	39	81	81

Tabla 10. Asignación de recursos de cómputo por grupo de clientes (1999)

Tipo de cliente	Total	Porcentaje de importancia	Porcentaje acumulado
Investigadores	57	70%	70%
Técnicos-académicos	16	20%	90%
Personal administrativo	8	10%	100%
Alumnos y becarios	0	0%	100%
Total	81	100%	

Tabla 11. Prioridad de atención por grupo de clientes (1999)



Gráfica 7. Prioridad de atención por grupo de clientes (1999)

Se concluyó que, por mucho, el cliente más importante para el Instituto, y en concordancia para el DC, era el grupo de los investigadores dado que eran quienes recibían mayor cantidad y calidad de recursos. El segundo grupo en importancia era el grupo de los técnicos académicos, el tercero el del personal administrativo y al final el de los alumnos y becarios.

Otra conclusión importante es que las herramientas de análisis no actúan por sí solas, y que la veracidad de los resultados estará en función de los criterios que se utilicen para realizar el análisis en cuestión. Para ello, se debe tener un amplio conocimiento de los factores que se evalúan y no concretarse en analizar meros números.

### 1.2 Identificar las necesidades de los clientes.

Como lo anticipé al exponer la metodología, el siguiente diagrama de Ishikawa es el resultado de registrar y clasificar la información generada en varias sesiones del CC, que por lo regular iniciaban con una lluvia de ideas (brainstorming), que fueron complementadas con listas de cotejo, elaboradas por el personal del DC con base en las observaciones sobre las necesidades de los clientes o tomando en cuenta la opinión de estos últimos. Por lo anterior, el diagrama de Ishikawa nos permitió contar con un panorama completo del posible espectro de las necesidades de los clientes del DC.

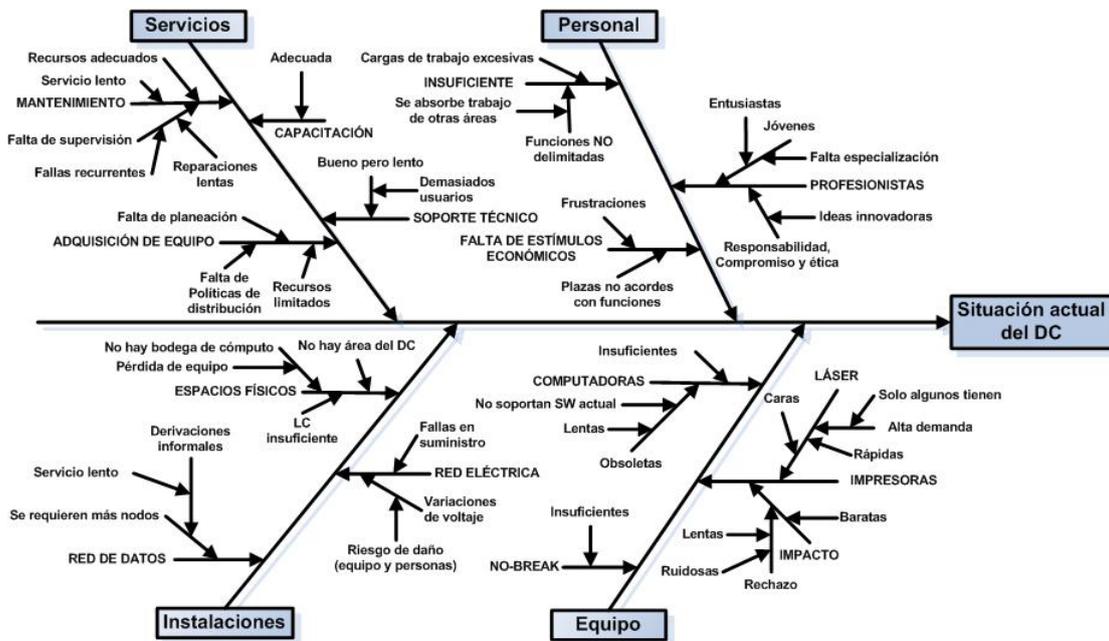


Figura 10. Diagnóstico general de necesidades del Instituto (1999)

Después de analizar el diagrama, se elaboró una lista de los reportes y solicitudes que eran más frecuentes, para que se cuantificaran y se estimara su grado de importancia. La lista en cuestión fue la siguiente:

Solicitudes y reportes más frecuentes por parte de los clientes del DC	Tipo de necesidad
Computadoras más rápidas.	Equipo
Acceso a impresoras láser.	Equipo
Versiones actualizadas de MS-Word.	Software
Más conexiones a red.	Comunicaciones
Soporte técnico en uso de computadora y SW.	Servicio
Respaldo de información institucional en medios magnéticos.	Servicio
Equipo de respaldo de energía eléctrica (no-break).	Equipo
Internet rápido.	Comunicaciones
Equipos suficientes en el LC.	Equipo
Servicios de mantenimiento más eficaces.	Servicio

Tabla 12. Resumen de necesidades de cómputo (1999)

Como se muestra, la información presentada en la tabla anterior puede catalogarse de la siguiente forma:

- a) Solicitudes de equipo, comunicaciones y software.
- b) Solicitudes de servicios.

Sobre el último inciso, debo señalar que lo reservaré para la siguiente sección de acuerdo con el mapa conceptual que rige el orden de este estudio y que se refiere a la identificación de los servicios más importantes que proporciona el DC.

Sobre las solicitudes de equipo de los clientes, se consideró necesario incluir las solicitudes de equipos de respaldo de energía eléctrica (no-break) y de regulación de voltaje, dada su importancia en relación con la protección del equipo.

De esta forma, el inciso a) quedó integrado por los siguientes: el equipo de cómputo, las impresoras y los no-break, las conexiones alámbricas a la red, y los sistemas y programas diversos.

Para conocer las necesidades de los clientes del DC, se realizó una consulta electrónica abierta para recopilar la información, empleando el siguiente procedimiento:

1. Se envió un correo electrónico a los encargados de cada área, así como a los investigadores, técnicos académicos y estudiantes asociados, informándoles de lo siguiente:
  - a. Para que sus necesidades de equipo pudieran ser consideradas para su atención debían enviarlas al DC por algún medio escrito.

- b. Cada solicitud tendría que ir acompañada de su respectiva justificación.
  - c. El plazo límite de recepción de solicitudes sería de dos semanas.
2. La jefa del DC contabilizaría las solicitudes.

Como suele ocurrir en estos casos, algunos clientes no respondieron a la convocatoria por lo que el DC, por medio de observación, diagnosticó sus necesidades y las incluyó en el estudio.

De acuerdo con el procedimiento antes descrito, se recibieron las solicitudes para su contabilización. Se procedió a elaborar dos planillas de verificación electrónica, en una se registraron las necesidades de equipo y en la otra las de software. En ambas planillas se totalizaron los resultados y se clasificaron por categorías de necesidades y por tipo de cliente, tal como se presentan a continuación.

### 1.2.1 Necesidades de equipo de los clientes del DC.

Los siguientes datos corresponden a las necesidades de equipo de cómputo y de protección que recibió el DC durante 1999.

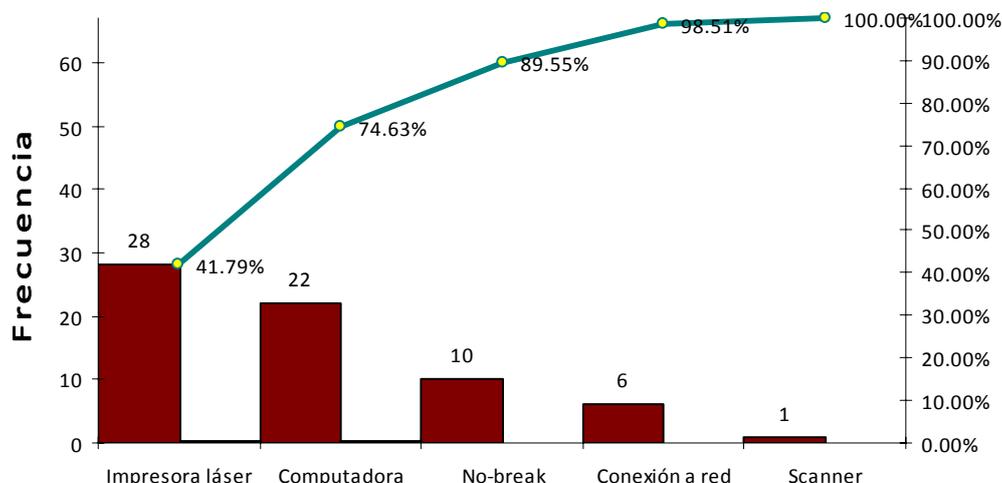
Tipo de usuario	Computadora	Impresora Láser	Scanner	Conexión a red	No-break	Total
Investigadores	13	18	0	0	7	38
Técnicos académicos	5	6	1	3	2	17
Estudiantes asociados	0	0	0	2	0	2
Personal de confianza	4	4	0	1	1	10
Personal de base	0	0	0	0	0	0
Total	22	28	1	6	10	67

Tabla 13. Necesidades de equipo del Instituto por tipo de usuarios (1999)

Totalizando por tipo de equipo y ordenándolos para generar una gráfica de Pareto, obtenemos las siguientes cifras:

Tipo de bien solicitado	Frecuencia	Porcentaje de frecuencia	Porcentaje acumulado
Impresora láser	28	41.79%	41.79%
Computadora	22	32.84%	74.63%
No-break	10	14.93%	89.55%
Conexión a red	6	8.96%	98.51%
Scanner	1	1.49%	100.00%
	67	100.00%	

Tabla 14. Necesidades por tipo de equipo (1999)



Gráfica 8. Diagrama de Pareto de las necesidades de equipo del Instituto (1999)

Como se puede observar, la demanda de impresoras láser superó las necesidades de contar con mejores computadoras, que fueron igual de importantes para los clientes. Lo anterior, tal vez por el ahorro en tiempo que significaría para los usuarios. La demanda de computadoras, me parece una consecuencia lógica por el alto porcentaje de equipos obsoletos con que contaba el Instituto en ese año.

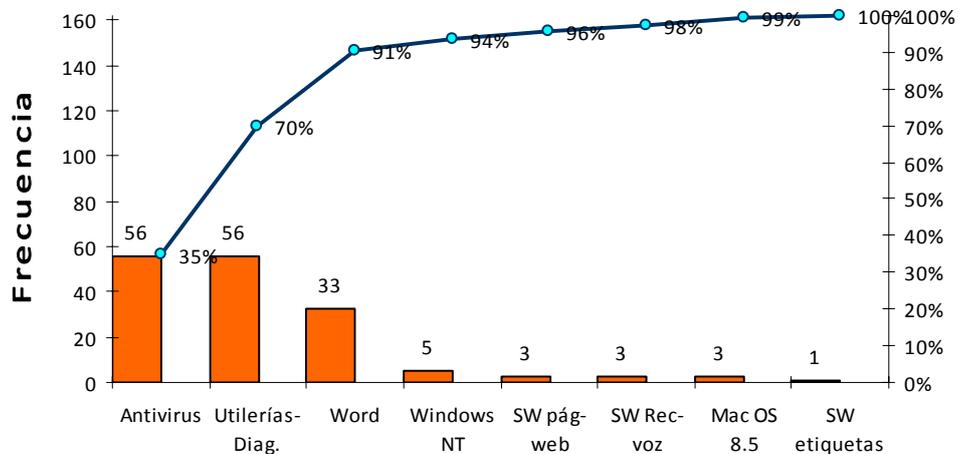
### 1.2.2 Necesidades de software de los clientes del DC.

Para este análisis se empleó el mismo procedimiento que en el inciso anterior por lo que solo se presenta la concentración de los datos por tipo de software (SW).

Solicitudes de SW 1999	Cantidades	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Antivirus Mac y PC	56	35%	35%
Utilerías de diagnóstico Mac y PC	56	35%	70%
Procesador de textos actualizado (MS-Word)	33	21%	91%
Windows NT	5	3%	94%
SW de reconocimiento de voz	3	2%	96%
SW para creación de páginas web	3	2%	98%
Mac OS 8.5	3	2%	99%
SW para creación de etiquetas	1	1%	100%
Totales	162	100%	

Tabla 15. Necesidades de software del Instituto por grupo de clientes (1999)

El Gráfica de Pareto que corresponde a estos resultados es el siguiente.



Gráfica 9. Diagrama de Pareto sobre las necesidades de software del Instituto (1999)

Al igual que en el caso de solicitudes de equipo, resultaron igual de importantes dos necesidades de software, en este caso, tanto para los clientes como para el DC, a saber: primero, contar con programas de antivirus y segundo, disponer de utilerías de diagnóstico actualizadas. La demanda tan alta de este tipo de software resultó del entonces reciente auge de los virus informáticos. El tercer lugar de importancia para los usuarios lo ocupó la necesidad de programas actualizados para la edición de textos, dado que las versiones antiguas no contaban con controladores de impresión compatibles con el nuevo sistema operativo Windows 95 y 98.

El que sólo tres conceptos hayan representado el 91 por ciento del total de las solicitudes, podría interpretarse como que los usuarios continuaban adaptándose a un nuevo sistema operativo Gráfica, a sus ventajas pero también a los nuevos peligros que se derivaban de su popularidad de uso.

### 1.2.3 Conclusiones de la sección.

Las prioridades que los clientes del DC establecieron sobre sus propias necesidades de cómputo fueron las siguientes:

1. Contar con computadoras más rápidas que les permitieran utilizar software actualizado y hacer consultas rápidas en Internet.
2. Contar con equipo de protección contra variaciones de voltaje o suspensiones de energía eléctrica.
3. Contar con programas de antivirus que les ayudaran a salvaguardar y mantener la integridad de su información.

4. Contar con herramientas de diagnóstico que les permitieran restablecer sus archivos en caso de alguna falla de energía eléctrica o ataque de virus informáticos.
5. Contar con programas actualizados que permitieran trabajar sin complicaciones y que fueran compatibles con las versiones utilizadas por sus colegas, nacionales e internacionales.

### 1.3 Identificar los servicios más importantes que brinda el DC.

Haciendo referencia a la tabla 10, se identificaron solo los siguientes tres grupos de servicios: soporte técnico en uso de computadora y de software, respaldo de información institucional en medios magnéticos y servicios de mantenimiento.

Para comprobar lo anterior, se consultaron los registros de los últimos tres meses sobre los servicios que proporcionó el DC y se contabilizaron. Asimismo, se incorporaron los reportes que se recibieron a través de la consulta utilizada en la sección anterior, y se concentraron los datos en la siguiente tabla.

Tipo de reporte	Frecuencia	Tipo de servicio	Porcentaje de frecuencia	Porcentaje acumulado
Asesoría en el uso de sistema operativo o programa	331	U	31.9%	31.9%
Respaldos de información	72	U	6.9%	38.8%
Reportes de falla de equipos y periféricos	71	M	6.8%	45.7%
Internet se bloquea o es muy lento	62	R	6.0%	51.6%
Aparece un página de error en el navegador de Internet	56	R	5.4%	57.0%
Sistema no reconoce equipo periférico	54	E	5.2%	62.2%
Virus en el sistema o en disquete	49	E	4.7%	67.0%
Problemas con cuenta de e-mail	42	U	4.0%	71.0%
Atasco de papel en impresora	38	E	3.7%	74.7%
Llenado e impresión de informes académicos	34	U	3.3%	77.9%
Solicitud de digitalización de documentos	33	U	3.2%	81.1%
Creación o modificación de página web	31	U	3.0%	84.1%
Reemplazos de equipo y periféricos por falla	28	E	2.7%	86.8%
Impresora jala más de una hoja	27	M	2.6%	89.4%
El equipo está muy lento	26	E	2.5%	91.9%
Windows manda mensaje de error y se bloquea	24	E	2.3%	94.2%
No se puede leer-guardar en disquete	19	E	1.8%	96.1%
Solicitud de instalación de un programa	17	E	1.6%	97.7%
Archivo en versión superior al SW instalado	9	U	0.9%	98.6%
Borró información	5	U	0.5%	99.0%
Creación o modificación de cuenta de e-mail	4	U	0.4%	99.4%
Impresora manda señal de error	3	M	0.3%	99.7%
El equipo no enciende	2	M	0.2%	99.9%
Se imprimen caracteres raros	1	M	0.1%	100.0%
Total	1038		100.0%	

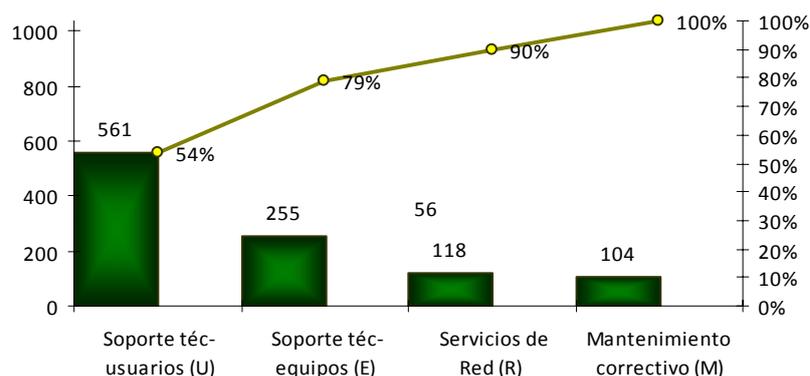
Tabla 16. Solicitudes y reportes de servicios de cómputo (1999)

En forma paralela al proceso anterior, los servicios se agruparon de acuerdo con los siguientes criterios para poder definir su importancia:

- El servicio está enfocado al usuario (U).
- El servicio está enfocado al equipo (E).
- El servicio está enfocado a la red de datos (R).
- El reporte debe canalizarse para mantenimiento externo (M).

Tipo de servicio	Frecuencia	Porcentaje de frecuencia	Porcentaje Acumulado
Soporte técnico a usuarios (U)	561	54%	54%
Soporte técnico a equipos de cómputo (E)	255	25%	79%
Servicios de red (R)	118	11%	90%
Gestión de servicios de mantenimiento (M)	104	10%	100%
Totales	1038	100%	

Tabla 17. Clasificación de servicios de cómputo (1999)



Gráfica 10. Demanda de servicios de cómputo (1999)

Como se puede observar, más de la mitad de los servicios tienen que ver con el trato directo con los usuarios, descollando el servicio de asesoría en el uso de programas y en segundo lugar la preocupación por la seguridad de la información, particularmente de la institucional. Cabe señalar que el año anterior se programaron cursos, pero el único grupo de usuarios que no manifestó interés en asistir fue precisamente el que solicitaba más servicios de asesoría, el de los investigadores.

Sobre el soporte técnico al equipo de cómputo, en los reportes individuales destacó la configuración de periféricos. Lo anterior se debía, como ya se había mencionado antes, a la antigüedad de los equipos.

Por otra parte, en el detalle de los servicios se observó que no había una falla recurrente en el servicio de conexión a Internet, pero que debían realizarse las gestiones necesarias para incrementar la velocidad del enlace a red, que en 1999 era de 10Mbps.

## 1.4 Identificar los recursos con los que cuenta el DC.

Los recursos con que cuenta el DC son de dos tipos: económicos o financieros y el personal del DC, de cuyas capacidades depende la atención de los usuarios y la solución de los problemas.

### 1.4.1 Recursos económicos.

Dada la variedad de actividades que realiza el DC y los factores que en su desarrollo intervienen, se recurre al ejercicio de diferentes partidas presupuestales. A continuación se mencionan las que con regularidad son utilizadas:

No.	Partida presupuestal	Descripción	Aplicaciones a las áreas de cómputo
232	Servicios de mantenimiento para edificios e instalaciones	Recursos destinados a cubrir los servicios de mantenimiento de los edificios, instalaciones, mobiliario y equipo propio del inmueble.	Cableado de red, y mantenimiento de la red eléctrica y de no-breaks.
233	Servicios de mantenimiento para equipo de cómputo.	Recursos destinados a cubrir los servicios de reparación y mantenimiento del equipo de cómputo de la Institución.	Mantenimiento de servidores, de equipo de cómputo y de periféricos, de los tipos PC y Mac.
248	Cuotas de afiliación e inscripción.	Erogaciones por concepto de cuotas de afiliación a sociedades e instituciones científicas, técnicas, culturales y deportivas, así como los pagos de inscripciones a congresos, coloquios y cursos de capacitación para el personal.	Cursos de capacitación y actualización para el personal del DC.
411	Artículos, materiales y útiles diversos.	Recursos destinados a cubrir la adquisición de herramientas menores, refacciones, accesorios, material biológico, reactivos y en general todos aquellos artículos y bienes de consumo no duraderos, no necesarios para el desarrollo de actividades en oficinas, aulas, laboratorios y talleres.	Refacciones por piezas como son los módulos de memoria RAM, los discos duros internos, las tarjetas de video, módems, etc., consumibles y software.
431	Mobiliario, equipo e instrumental menores.	Recursos destinados a cubrir la compra de bienes muebles, equipo e instrumental menores, con valor entre los 49 y los 100 salarios mínimos.	Adquisición de equipos periféricos como impresoras, escáneres, computadoras básicas, monitores, etc.
512	Equipo e instrumental.	Recursos destinados a la adquisición de equipo diverso como equipo audiovisual, de energía eléctrica, de comunicaciones y para conservación y mantenimiento.	Antenas de comunicación, routers, concentradores, switches, proyectores, cámaras de video y digitales, instalaciones de aire acondicionado, etc.
514	Equipo de cómputo.	Recursos destinados a la adquisición de equipo de cómputo con valor superior a los 100 salarios mínimos.	Computadoras PC y Mac, equipos portátiles, servidores, periféricos como impresoras y escáneres.

Tabla 18. Partidas presupuestales relacionadas con las áreas de cómputo de la Universidad.

## 1.4.2 Personal del DC.

El siguiente organigrama es una reproducción de la figura número 5 que se encuentra en el apartado de antecedentes.

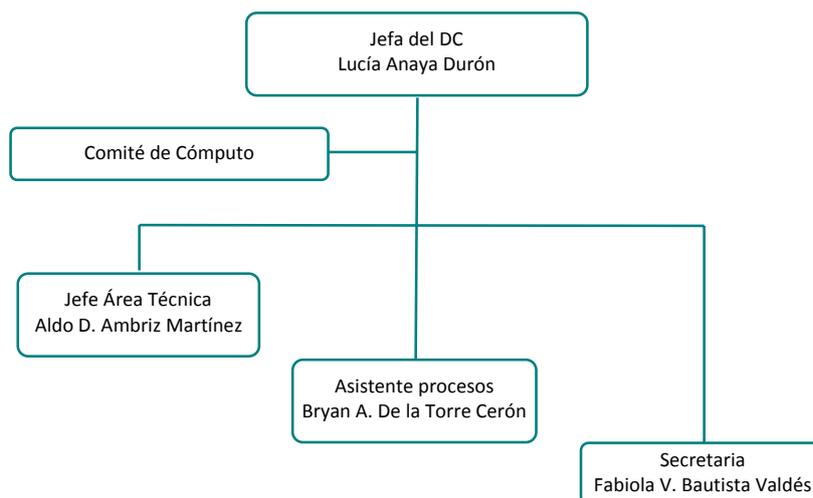


Figura 11. Organigrama personalizado del DC (1999)

Como se puede observar, el personal era muy reducido en contraste con la amplia gama de recursos que pueden utilizar las dependencias para atender sus necesidades de cómputo. Sin embargo, la partida presupuestal más importante, no solo para las áreas de cómputo sino para las dependencias en sí, es la partida 514, que por lo regular resulta dotada con recursos muy limitados, evitando que el apoyo sea contundente y favoreciendo la tendencia de aumento de los porcentajes de equipo obsoleto.

En otro sentido, aunque los equipos antiguos se mantenían en excelentes condiciones de funcionamiento, eran lentos y no se podía hacer nada para mejorar su rendimiento, por lo que los usuarios debían limitarse a utilizar las versiones, también antiguas, de software que podían ser soportadas por esa tecnología.

## 1.5 Tecnologías en uso.

A partir de la tabla 5 se elaboró la siguiente tabla para presentar los porcentajes de existencia del equipo de cómputo por tipo de tecnología.

Tipo de equipo	Total	Porcentaje de frecuencia	Porcentaje acumulado
486 y anteriores	39	36%	36%
Pentium	38	35%	71%
Pentium II	15	14%	85%
Macintosh	8	7%	93%
Equipos portátiles	5	5%	97%
Pentium III	3	3%	100%
Total	108	100%	

Tabla 19. Resumen de equipo de cómputo por tecnología (1999)

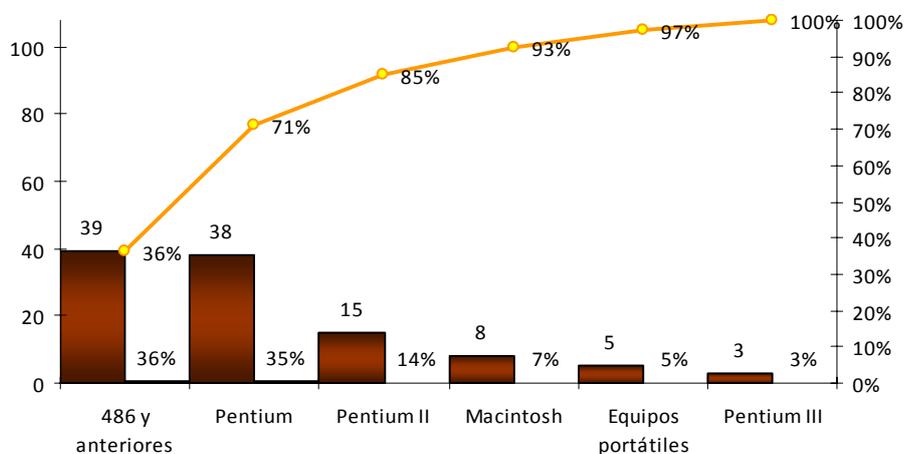


Gráfico 11. Resumen de equipo de cómputo por tecnología (1999)

Como se puede observar, la tecnología que se comercializaba entonces era la Intel Pentium III. En contraste, los equipos que predominaban en uso en el Instituto eran los Intel 386 a 33 y 66 MHz, a los que seguían equipos Intel 486 a 25, 66 y 80 MHz, que se agruparon en una sola categoría como muestra en la siguiente tabla.

Con base en los demás rubros presentados a lo largo de éste capítulo, se elaboró la siguiente tabla de tecnologías en uso en el Instituto en 1999:

Tipo de equipo	Tecnología de uso predominante	Porcentaje sobre el total	Tecnología vigente
Computadoras	Intel 486 y anteriores	36%	Pentium III a 450MHz
Impresoras	Láser 300 dpi	52%	Láser 1200 dpi
Scanner	Cama plana 600 dpi	100%	Cama plana 600 dpi
Comunicaciones	Hubs de datos	75%	Switches 10/100
Cableado de red	Cableado categoría 5e	100%	Cableado categoría 5e
Velocidad de enlace	10 Mbps		100 Mbps

Tabla 20. Resumen de tecnología en uso en el Instituto (1999).

## 1.6 Conclusiones del capítulo.

En esos años, la tecnología comenzó a evolucionar demasiado rápido por lo que los equipos se volvían obsoletos en cuanto aparecía un nuevo sistema operativo, esto era cada dos o tres años. Por esta razón, los equipos Intel Pentium clásico a 100 MHz adquiridos en 1996 y precargados con Windows 95, entraron también en la categoría de equipo obsoleto. En consecuencia, doce equipos más entrarían en ésta categoría para el año 2000, ya que no contaban con la capacidad para procesar el nuevo sistema operativo ni el software de productividad correspondiente.

Como dato referencial mencionaré que una tercera parte de los usuarios no podían hacer uso de Microsoft Office 97, porque un requisito indispensable para su instalación era contar con la plataforma Windows 95 que, como ya se explicó, no se podía instalar en los equipos con procesadores 386 y 486. Por otra parte, entre más años acumulara un equipo era casi previsible que requeriría de reparaciones con mayor frecuencia, con lo cual, año tras año, se incrementaban los costos de mantenimiento. Todo lo anterior, hace comprensible la alta demanda de equipos que se registró en 1999.

Cabe señalar que en ese año en particular, con motivo de la huelga, el CONACYT autorizó todas las solicitudes de equipo de cómputo a los responsables de proyectos de investigación. Sin embargo, los recursos asignados en ese periodo no fueron suficientes para atender el total de necesidades manifestadas por los clientes, repitiéndose la misma situación en los años siguientes, por lo que no fue posible disminuir, de acuerdo con lo planeado, el porcentaje de equipos obsoletos.

La cantidad máxima de equipos que se podían adquirir cada año eran doce, así que en un periodo de tres años, en el mejor de los casos, serían treinta y seis, con lo cuáles solo se podía aspirar a mantener el porcentaje de equipo obsoleto pero no a abatirlo. Más adelante se presentará la evolución de las estrategias empleadas para combatir la tendencia de obsolescencia del equipo de cómputo.

Por otra parte, en 1999 la red de datos constaba de 76 puntos formales que ya resultaban insuficientes para atender las necesidades de Instituto, por lo que se habían improvisado en varias áreas derivaciones informales, ocasionando que en horas de alta demanda se produjera un alentamiento y hasta un bloqueo del servicio en la sección completa. La tecnología del equipo de comunicaciones instalada se componía de concentradores de datos (hubs) que funcionaban alternando la salida a Internet y al tener una sobrecarga de demandas terminaban por saturarse.

Hay que decir que, tampoco se contaba con un sistema de seguridad informática centralizada por lo que, por ejemplo, la actualización de los programas de antivirus se realizaba de forma manual, yendo de cubículo en cubículo. Esta rutina periódica se repetía tres o cuatro veces por mes, demandando la inversión de una gran cantidad de tiempo y de la participación de todo el personal del DC. Por otra parte, el monitoreo era muy ineficiente y la propagación de virus muy rápida, debido a que los usuarios

ignoraban las alertas que enviaban sus equipos y que mucho menos las hacían del conocimiento del DC, el cual se enteraba de la situación hasta que tocaba la revisión periódica del equipo.

A continuación se demostrará como los resultados obtenidos en este capítulo sirvieron para determinar la situación del DC en el año de estudio, 1999.

## CICLO PHVA

Como se mencionó previamente, las actividades del DC se rigen por el Ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) desarrollado por Walter A. Shewhart, y popularizado después por Edward Deming. El PHVA es un ciclo dinámico que nos ayuda a identificar, analizar, resolver, estandarizar y, sobre todo, mejorar procesos en forma ordenada y sistemática.



Figura 12. Ciclo PHVA

El Ciclo PHVA puede ser repetido tantas veces como sea necesario para ir mejorando continuamente un proceso. En el transcurso de su aplicación se van utilizando las *herramientas de calidad*, por lo que en cada uno de los cuatro pasos mencionados se pueden usar una o más herramientas. En detalle, los pasos del PHVA son los siguientes:

- *Planificar*. En esta primera etapa se deben definir los proyectos, analizar tanto la situación actual como las causas básicas de los problemas y fijarse entonces la tarea de concebir las soluciones a los mismos.
- *Hacer*. En este segundo paso se deben implantar las soluciones, previa priorización. Para ello, suele utilizarse un cronograma de actividades en el que se determinan el o los responsables de cada una de las medidas propuestas.
- *Verificar*. En esta fase se estudian los efectos producidos por los cambios realizados y se recopilan nuevos datos, contrastándolos con los anteriores, para conocer y evaluar el alcance efectivamente logrado.
- *Actuar*. En esta última etapa se debe estandarizar el avance obtenido, realizar los cambios en gran escala, definir nuevos estándares y especificaciones, y entonces documentar lo aprendido.

Las *herramientas de calidad* nos permiten organizar y presentar los datos recopilados en forma visual, para ser entendidos por todas las personas de la organización, no sólo del DC.

## 2. Planear (planeación estratégica)

Como se anticipó en el capítulo de metodología, esta etapa de planeación se realizó con base en la metodología de la planeación estratégica.

### 2.1 Análisis situacional del DC

La situación del DC en 1999 se determinó mediante el uso de una matriz FODA. A continuación, se presenta la memoria documental del ejercicio.

#### 2.1.1 Construcción de la matriz FODA.

Para la construcción de la matriz FODA se empleó la siguiente metodología, la cual consta de una serie de preguntas relacionadas con factores tanto internos como externos que afectaban el funcionamiento del DC. Las preguntas en cuestión quedaron agrupadas en el siguiente esquema:

Análisis interno	FODA	Análisis externo
<p><b>Servicios críticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿De qué servicios depende la satisfacción de nuestros clientes?</li> <li>- ¿Cómo nos evalúan nuestros clientes?</li> </ul> <p><b>Recursos financieros:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuál son los <b>fondos</b> con los que cuenta el DC?</li> <li>- ¿Lo anterior condiciona su funcionamiento normal?</li> </ul> <p><b>Estructura Organizacional, Personas y Cultura:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿La organización actual es válida o debería cambiar?</li> <li>- ¿<b>Deberíamos</b> fomentar algunos valores en concreto?</li> <li>- ¿<b>Deberíamos</b> afrontar algún cambio cultural?</li> </ul> <p><b>Infraestructuras, Instalaciones y Tecnología:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Disponemos de la infraestructura adecuada?</li> <li>- ¿Disponemos de las instalaciones necesarias?</li> <li>- ¿Contamos con la tecnología adecuada?</li> <li>- ¿Disponemos de la información de gestión crítica?</li> </ul> <p><b>Alianzas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Existe algún ente u organización con la <b>cual</b> establecer relaciones “ganar-ganar”?</li> </ul>		<p><b>Clientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Quiénes son nuestros clientes?</li> <li>- ¿Cómo están evolucionando nuestros clientes?</li> <li>- ¿Qué demandan nuestros clientes?</li> <li>- ¿Qué proposición de valor les ofrecemos?</li> <li>- ¿Qué les podemos ofrecer?</li> </ul> <p><b>Entorno económico y legal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitaciones.</li> <li>- Presiones <b>medio-ambientales</b></li> <li>- Evolución de las tecnologías.</li> </ul> <p><b>Competidores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Quiénes son nuestros competidores?, ¿En qué competimos con ellos? ¿Suponen una amenaza?</li> <li>- ¿Qué nos diferencia de la competencia?</li> <li>- ¿Competimos en precio, en calidad o en servicio?</li> <li>- ¿Cuál es nuestra ventaja competitiva? ¿Es sostenible?</li> </ul> <p><b>Proveedores de servicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo son las relaciones con nuestros proveedores?</li> <li>- ¿Disponemos de poder de negociación?</li> <li>- ¿Qué limitaciones legales tenemos?</li> </ul>

Figura 13. Matriz FODA base.

Asimismo, se introdujeron las siguientes nomenclatura y abreviaciones que son las que, sumadas a las abreviaciones usadas en capítulos previos, se utilizarán en lo sucesivo.

§	Recursos financieros.	LC	Laboratorio de cómputo.
233	PP para mantenimiento del HW.	PI	Proyecto(s) de investigación
514	PP para adquisición de HW.	PP	Partida presupuestal.
BD	Base de datos.	SO	Sistema operativo.
CC	Comité de Cómputo.	ST	Soporte técnico.
DC	Departamento de Cómputo.	SW	Programas informáticos.
e-mail	Correo electrónico.	TC	Tiempo completo.
DGSCA	Dirección General de Servicios de Cómputo Académico.	TIC's	Tecnologías de la comunicación e información.
HW	Equipo de cómputo.	UA	Unidad administrativa

Tabla 21. Nomenclatura y abreviaciones.

Posteriormente, se obtuvo la siguiente tabla de respuestas.

Análisis interno	Análisis externo
<p><b>Procesos críticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ST a clientes en el uso de SO y de SW: (+).</li> <li>- ST y mantenimiento al HW: (-).</li> <li>- Dominio de conocimientos: (+).</li> </ul> <p><b>Recursos financieros:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PP: 232 (-), 233 (+), 248 (-), 411 (+), 431 (-), 512 (+) y 514 (-).</li> </ul> <p><b>Estructura Organizativa, Personas y Cultura:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se requiere de más personal: (-).</li> <li>- Rotación de personal: (-)</li> <li>- Manual de procedimientos del DC: (-).</li> <li>- Lineamientos de uso del LC: (+).</li> <li>- Responsabilidad y ética: (+).</li> <li>- Trabajo en equipo: (-).</li> <li>- Programa de servicio social: (+).</li> </ul> <p><b>Infraestructuras, Instalaciones y Tecnología:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LC insuficiente e inadecuado para investigación: (-).</li> <li>- Instalaciones de red insuficientes: (-).</li> <li>- DC no cuenta con espacio adecuado: (-).</li> <li>- 47.2% del HW es obsoleto: (-).</li> <li>- Impresoras láser insuficientes: (-).</li> <li>- Servidor de e-mail y de página web propio: (+).</li> <li>- Se hace una verificación física del inventario del HW al menos tres veces al año: (-).</li> <li>- Seguridad informática: (-).</li> </ul> <p><b>Alianzas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CC participa en planeación de actividades del DC (+).</li> </ul>	<p><b>Clientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta demanda de HW e impresoras láser: (+).</li> <li>- Alta demanda de SW (SO, antivirus, utilerías de diagnóstico y MS-Word actualizado): (+).</li> <li>- Insuficiente equipo de soporte eléctrico: (+).</li> </ul> <p><b>Entorno económico y legal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transferencias de \$ a la 514: (+).</li> <li>- \$ externos para compra de HW: (+).</li> <li>- Rápida evolución de las tecnologías (-).</li> <li>- No hay leyes contra hackers: (-).</li> <li>- No hay leyes contra SPAM: (-).</li> </ul> <p><b>Competidores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DGSCA cuenta con un grupo de especialistas por área: (+).</li> <li>- DGSCA cuenta con amplio presupuesto: (+).</li> <li>- DGSCA tiene biblioteca especializada de cómputo: (+).</li> <li>- DGSCA cuenta con equipo necesario: (+).</li> <li>- DGSCA cuenta con planes de becarios: (+).</li> </ul> <p><b>Proveedores de servicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolas de administración de SW de antivirus: (+).</li> <li>- Alojamiento web gratuito: (+).</li> <li>- DGSCA ofrece capacitación a bajo costo para el personal de la Universidad: (+).</li> <li>- Instalaciones eléctricas deficientes: (-).</li> <li>- Seguridad física deficiente: (-).</li> <li>- Proximidad del año 2000: (-).</li> <li>- SW sin costo de licenciamiento: (+).</li> <li>- Nuevas TIC's: (+).</li> </ul>

Al calificar las respuestas como *positivas* (+) o *negativas* (-), fue más fácil clasificarlas como fortalezas o debilidades y como oportunidades o amenazas. A continuación se presentan los factores FODA, adaptándolos al caso de estudio.

- ❖ *Fortalezas* (interno +): son los productos o servicios sobre los que tenía pleno control el DC y que reflejaban una ventaja clara ante otras áreas.
- ❖ *Debilidades* (interno -): son los productos o servicios sobre los que el DC recibió alguna observación y que eran susceptibles de mejora con acciones a corto plazo.
- ❖ *Oportunidades* (externo +): son los factores ajenos al control del DC y que por otra parte, podían aprovechar para mejorar sus servicios o productos.
- ❖ *Amenazas* (externo -): son los factores que también se generaron en el exterior, pero que afectan negativamente al desempeño del DC.

Con base en los datos obtenidos, se presenta la matriz FODA correspondiente:

Factores internos	Factores externos
Fortalezas (+)	Oportunidades (+)
1. ST a clientes en el uso de SO y de SW. 2. Dominio de conocimientos. 3. PP 233: mantenimiento HW. 4. PP 411: refacciones internas y SW. 5. PP 512: equipo multimedia. 6. Lineamientos de uso del LC. 7. Responsabilidad y ética. 8. Programa de servicio social. 9. Servidor de e-mail y de página web propio. 10. CC participa en planeación de actividades del DC.	1. Alta demanda de HW e impresoras láser. 2. Alta demanda de SW (SO, antivirus, utilerías de diagnóstico y MS-Word actualizado). 3. Transferencias de \$ a la 514. 4. \$ externos para compra de HW. 5. DGSCA cuenta con un grupo de especialistas por área: (+). 6. DGSCA cuenta con amplio presupuesto. 7. DGSCA tiene biblioteca especializada de cómputo. 8. DGSCA cuenta con equipo necesario. 9. DGSCA cuenta con planes de becarios. 10. Consolas de administración de SW de antivirus. 11. Alojamiento web gratuito. 12. DGSCA ofrece capacitación a bajo costo para el personal de la Universidad. 13. SW sin costo de licenciamiento. 14. Nuevas TIC's.
Debilidades (-)	Amenazas (-)
1. ST y mantenimiento al HW. 2. Partida 232: mantenimiento instalaciones 3. Partida 248: cursos de capacitación. 4. Partida 431: HW periféricos. 5. Partida 514: Adquisición de HW. 6. Se requiere de más personal. 7. Rotación de personal. 8. Manual de procedimientos del DC. 9. Trabajo en equipo. 10. LC insuficiente e inadecuado para investigación. 11. Instalaciones de red insuficientes. 12. DC no cuenta con espacio adecuado. 13. El 47.2% del HW es obsoleto. 14. Impresoras láser insuficientes. 15. Verificación física del inventario de HW. 16. Seguridad informática.	1. Insuficiente equipo de soporte eléctrico. 2. Rápida evolución de las tecnologías. 3. No hay leyes contra hackers. 4. No hay leyes contra SPAM. 5. Instalaciones eléctricas deficientes. 6. Seguridad física deficiente. 7. Proximidad del año 2000. 8. <b>Huelga estudiantil.</b>

Tabla 22. Matriz FODA del Análisis Situacional del DC (1999)

Una vez que se identificaron cada uno de los factores que conformaban la situación del DC en 1999, se procedió a trabajar en concordancia con el diseño de estrategias usando la metodología FO-DO / FA-DA, tal como se muestra a continuación:

Interno Externo	<b>Fortalezas (F) → aumentar</b>	<b>Debilidades (D) → disminuir</b>
<b>Oportunidades (O) → aprovechar</b>	<b>Estrategias FO</b> Estrategias Ofensivas Maximizar F y O (potencialidades)	<b>Estrategias DO</b> Estrategias Defensivas Minimizar D y Maximizar O (riesgos)
<b>Amenazas (A) → neutralizar</b>	<b>Estrategias FA</b> Estrategias Ofensivas Maximizar F y minimizar A (desafíos)	<b>Estrategias DA</b> Estrategias Defensivas Minimizar D y A (limitaciones)

Aplicando dicha metodología al caso de estudio, se obtuvo una nueva matriz:

Interno →          Externo ↓	<b>Fortalezas (F) → aumentar</b>	<b>Debilidades (D) → disminuir</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ST a clientes en el uso de SO y de SW.</li> <li>2. Dominio de conocimientos.</li> <li>3. PP 233: mantenimiento HW.</li> <li>4. PP 411: refacciones HW y SW.</li> <li>5. PP 512: equipo multimedia.</li> <li>6. \$ externos para compra de HW.</li> <li>7. Lineamientos de uso del LC.</li> <li>8. Responsabilidad y ética.</li> <li>9. Programa de servicio social.</li> <li>10. Servidor de e-mail y web propio.</li> <li>11. CC participa en planeación de actividades del DC.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ST y mantenimiento al HW.</li> <li>2. Partida 232: mantenimiento instalaciones</li> <li>3. Partida 248: cursos de capacitación.</li> <li>4. Partida 431: HW menor (periféricos).</li> <li>5. Partida 514: Adquisición de HW.</li> <li>6. Se requiere de más personal.</li> <li>7. Rotación de personal.</li> <li>8. Manual de procedimientos del DC.</li> <li>9. Trabajo en equipo.</li> <li>10. LC insuficiente-inadecuado investigación.</li> <li>11. Instalaciones de red insuficientes.</li> <li>12. DC no cuenta con espacio adecuado.</li> <li>13. El 47.2% del HW es obsoleto.</li> <li>14. Impresoras láser insuficientes.</li> <li>15. Verificación física del inventario de HW.</li> <li>16. Seguridad informática.</li> </ol>
<b>Oportunidades (O) → aprovechar</b>	<b>Estrategias FO:</b>	<b>Estrategias DO:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alta demanda de HW-impresoras.</li> <li>2. Alta demanda de SW.</li> <li>3. Transferencias de \$ a la 514.</li> <li>4. DGSCA cuenta con un grupo de especialistas por área: (+).</li> <li>5. DGSCA cuenta con amplio presupuesto.</li> <li>6. DGSCA tiene biblioteca especializada.</li> <li>7. DGSCA cuenta con equipo necesario.</li> <li>8. DGSCA cuenta c/planes de becarios.</li> <li>9. SW de antivirus.</li> <li>10. Alojamiento web gratuito.</li> <li>11. DGSCA ofrece capacitación a bajo costo para el personal de Universidad.</li> <li>12. SW sin costo de licenciamiento.</li> <li>13. Nuevas TIC's.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impartir capacitación a usuarios para reducir número de asesorías personales.</li> <li>2. Promover compra de HW de uso compartido.</li> <li>3. Apoyar compra del SW solicitado por el mayor número de los clientes.</li> <li>4. Promover uso de Linux.</li> <li>5. Control más minucioso de los costos de reparación del HW.</li> <li>6. Escalar HW a su máxima capacidad.</li> <li>7. Actualizar las versiones de SW antivirus.</li> <li>8. Promover uso del proyector multimedia (cañón) en lugar del proyector de acetatos.</li> <li>9. Hacer obligatoria revisión de virus en disquetes antes de entrar al LC.</li> <li>10. Instalar equipos con Linux en el LC y promover su uso.</li> <li>11. Dotar a la impresora del LC con contador de impresiones para implementar el cobro.</li> <li>12. Asesorar a investigadores para compra de HW y SW por PI.</li> <li>13. Apoyar la capacitación del DC cuando implique un beneficio para el Instituto.</li> <li>14. DC proporcione cursos de capacitación a prestadores de SS.</li> <li>15. Instalar servidor espejo para caso de huelga.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solicitar ayuda a DGSCA para ampliar la red de datos del Instituto.</li> <li>2. Consultar con DGSCA si pueden donar equipo de comunicaciones al Instituto.</li> <li>3. Consultar con DGSCA sobre la asignación de becarios a dependencias.</li> <li>4. Orientar la especialización del personal del DC a necesidades del Instituto.</li> <li>5. Solicitar detalles de tipos de equipo que se pueden adquirir a través de la PP 431.</li> <li>6. Consultar montos y periodicidad de \$ que se pueden transferir a la PP 514.</li> <li>7. Definir que genera la rotación de personal.</li> <li>8. Involucrar a todo el DC en la configuración de equipos del LC con SW gratuito.</li> <li>9. Informarse sobre de nuevas TIC's que puedan beneficiar al Instituto.</li> <li>10. Solicitar a DGSCA especificaciones de espacios para un LC de investigación.</li> <li>11. Elaborar propuesta de sustitución de equipo obsoleto.</li> <li>12. Probar equipo obsoleto con SW gratuito.</li> <li>13. Documentarse sobre vulnerabilidades del SW gratuito.</li> <li>14. Crear una BD del HW.</li> </ol>

<b>Amenazas (A)</b> → neutralizar	<b>Estrategias FA:</b>	<b>Estrategias DA:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Insuficiente equipo soporte eléctrico.</li> <li>2. Rápida evolución de las tecnologías.</li> <li>3. No hay leyes contra hackers.</li> <li>4. No hay leyes contra SPAM.</li> <li>5. Instalaciones eléctricas deficientes.</li> <li>6. Seguridad física deficiente.</li> <li>7. Proximidad del año 2000.</li> <li>8. Huelga estudiantil.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recomendar guardar con frecuencia los archivos por la falta de no-breaks.</li> <li>2. Recomendar al área administrativa la compra de no-breaks.</li> <li>3. Recomendar y seleccionar HW ampliable.</li> <li>4. Implementar seguridad en servidores.</li> <li>5. Informar a las autoridades de las deficiencias eléctricas que se detecten.</li> <li>6. Hacer recomendaciones de seguridad a los usuarios para sus equipos de casa.</li> <li>7. Realizar una supervisión más estricta del mantenimiento del equipo de cómputo para reducir reincidencias.</li> <li>8. Contar con stock de refacciones para equipos obsoletos en uso.</li> <li>9. Preferir adquisición de tecnología de punta y hacer recomendación a PI.</li> <li>10. Orientar a investigadores para que compren sus no-breaks por PI.</li> <li>11. Recomendar a investigadores que aseguren sus equipos portátiles.</li> <li>12. No responsabilizarse por objetos personales olvidados en el LC.</li> <li>13. Definir políticas de respaldo del servidor.</li> <li>14. Actualizar periódicamente los filtros anti-spam en el servidor.</li> <li>15. Mejorar la seguridad física del área.</li> <li>16. Asistir a todos los cursos y talleres de capacitación para el año 2000.</li> <li>17. Elaborar respaldos de información diarios por caso de huelga.</li> <li>18. Capacitar personal de SS en seguridad y pruebas para año 2000 en equipos locales.</li> <li>19. Adquirir un no-break para el servidor.</li> <li>20. Analizar herramientas y otras opciones para elevar la seguridad del servidor.</li> <li>21. Solicitar instalación eléctrica especial para el servidor.</li> <li>22. Trasladar el servidor a un espacio de acceso restringido.</li> <li>23. Certificar el funcionamiento del servidor para el año 2000.</li> <li>24. Implementar servidor espejo para caso de cierre por huelga.</li> <li>25. Elaborar respaldos frecuentes del inventario del HW.</li> <li>26. Asesorarse con DGSCA sobre pruebas para el SW en relación con el año 2000.</li> <li>27. En caso de huelga, apremiar la cuantificación de los daños y pérdidas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Advertir a las autoridades de los daños a HW por falta de no-breaks.</li> <li>2. Sugerir mantenimiento preventivo y correctivo de la red eléctrica.</li> <li>3. Solicitar que se reserven \$ para capacitar al DC en seguridad para contrarrestar ataques de hackers y spam.</li> <li>4. Cuantificar e incluir en el proyecto informático anual que se envía a DGSCA las necesidades más urgentes a causa del año 2000.</li> <li>5. Capacitar al personal de SS para realizar pruebas al HW sobre el año 2000.</li> <li>6. Elaborar un programa integral de seguridad informática (servidores y equipos locales).</li> <li>7. Advertir a los usuarios sobre la ausencia de no-break en el LC.</li> <li>8. Elaborar y justificar una propuesta de ampliación del DC en la que se incluya al LC.</li> <li>9. Documentarse sobre tipos de impresoras que resultarán afectadas por año 2000.</li> <li>10. Crear una BD del inventario de HW.</li> </ol>

Tabla 23. Matriz FODO – FADA del Análisis Situacional del DC (1999)

A partir de los resultados obtenidos, se formularon los conceptos de *Misión*, *Visión*, *Objetivos* y *Estrategias*, que presento a continuación.

## 2.2 Misión del DC

Toda organización tiene una misión, que la define. Sabemos que si tenemos clara nuestra misión tendremos claro el horizonte de nuestros servicios. Para poder formular el concepto de misión, consideré las siguientes preguntas y respuestas:

- ¿Quiénes son los clientes de la organización? Toda persona del IIF que utilice un equipo o servicio de cómputo es un cliente del DC.
- ¿Cuáles son los productos o servicios más importantes de la organización? El soporte técnico a los usuarios y en particular las asesorías personalizadas.
- ¿Cuál es la tecnología básica de la organización? En la mayoría de los equipos del Instituto lo que se utiliza son procesadores Intel Pentium clásico y anteriores, y el enlace de red es a 10 Mbps.
- ¿Cuál es la actitud del DC en relación con las metas del Instituto? El personal del DC muestra gran interés por participar y apoyar a los usuarios en sus actividades; sin embargo, requieren de estabilidad y seguridad laboral, además de apoyos para su especialización.
- ¿Cuáles son las fortalezas y ventajas competitivas claves del DC? Se cuenta con presupuestos básicos operacionales, cuyo aprovechamiento se tiene que maximizar a fin de atender las necesidades de los usuarios.

Como se puede observar, las respuestas que acabo de proporcionar se fundan en lo expuesto en el capítulo anterior y en el análisis FODA previamente elaborado. Es al concentrarlas de manera sucinta en un solo concepto que se obtiene el concepto de misión del DC, del cual podemos dar ahora la formulación siguiente:

*La misión del DC es proveer el software, el equipo de cómputo, la seguridad informática local, los servicios de acceso a Internet, de correo electrónico, de asesoría y de soporte técnico especializado, así como la capacitación en cómputo, que cada usuario o área (cliente interno) requiera para realizar su trabajo de manera óptima.*

## 2.3 Visión del DC.

De manera análoga al punto anterior, para definir la visión del DC comencé por preguntarme: ¿cuál debería ser nuestra función? Esta pregunta me forzó a definir los “cómo”, los “cuándo” y los “por qué” de cumplir con ella. En otras palabras, pensé en lo que le correspondería hacer al DC para asegurar la supervivencia del Instituto a largo plazo, si se diera el caso de que dependiera de él. Con las respuestas a las preguntas anteriores, formulé la siguiente visión del DC:

*La visión del DC es consolidar un equipo de trabajo integrado por profesionales con distintas especialidades en cómputo de manera que unan sus capacidades para aprovechar las nuevas tecnologías para innovar en soluciones que posibiliten la mejora continua de los servicios y productos que proporcionan, todo ello bajo un esquema de alta seguridad informática y procurando el máximo aprovechamiento de los recursos para satisfacer el mayor número de necesidades de cómputo posibles con calidad y eficiencia.*

## 2.4 Objetivos del DC.

Los *objetivos* son los resultados más importantes que se espera alcanzar en un periodo de tiempo específico. Dichos objetivos deben ser cuantitativos, medibles, claros, realistas, aceptables, flexibles, comprensibles y quedar asentados por escrito; vale la pena señalar, que además representan las prioridades de la organización y conforman una base para la selección de las estrategias.

Con base en la definición anterior, se formularon los siguientes objetivos:

1. Dar atención a las necesidades de software y de equipo de cómputo del Instituto.
2. Salvaguardar la información electrónica institucional y de los usuarios.
3. Proveer a todas las áreas de los servicios de correo electrónico y de acceso a Internet necesarios para realizar sus actividades.
4. Implementar el uso de nuevas tecnologías de información y de comunicación (TIC's) en los servicios que proporciona el DC.
5. Mantener en óptimas condiciones de operación a los equipos de cómputo.
6. Preparar los equipos de cómputo, servidores y de escritorio, para el problema informático del año 2000 (PIA-2K).
7. Garantizar la continuidad de los servicios de correo electrónico y de página web en caso de huelga.

## 2.5 Estrategias del DC.

Las *estrategias* son los medios gracias a los cuales se alcanzarán los objetivos. Las estrategias muestran la dirección y el empleo general de los recursos y los esfuerzos, son observables pero no medibles, pueden apoyar el logro de uno o más objetivos, deben orientarse hacia la efectividad y la eficiencia y no deben delinear exactamente la forma en que se cumplirá cada objetivo, puesto que ese es el propósito de los programas y los planes de actividades.

Las estrategias que se propusieron para alcanzar los objetivos antes planteados fueron las siguientes:

1. Promover la compra de equipo de cómputo e impresión de uso compartido y con capacidad para ampliación y escalamiento.
2. Apoyar la compra de software con licencias multiusuario.
3. Evaluar el estado y suficiencia de la infraestructura de red del Instituto.
4. Elaborar un proyecto de seguridad integral.
5. Determinar cuáles son las nuevas TIC's que podrían utilizarse en los servicios de impresión, página web, correo electrónico, apoyo a la docencia e investigación.

6. Involucrar a todo el personal del DC y proveedores de servicios de mantenimiento, en el diagnóstico y preparación de los equipos para el año 2000.
7. Solicitar apoyo a los investigadores para atender, principalmente, sus propias necesidades de equipo de cómputo, software y equipo de respaldo de energía, a través de sus respectivos PI.
8. Definir políticas y normas para la contratación de servicios de mantenimiento.
9. Evaluar las opciones de alojamiento web gratuito que podrían utilizarse en caso de cierre de las instalaciones por la huelga.

## 2.6 Programa de trabajo.

Un programa de trabajo es un conjunto de proyectos que se interrelacionan y manejan de manera coordinada para obtener beneficios y controlar su avance, el cual no sería posible si se manejaran individualmente. Un programa puede incluir elementos que están fuera del alcance de los proyectos que lo conforman. El manejo de un programa es centralizado y coordinado para lograr sus objetivos estratégicos y sus beneficios.

1. Dar atención a las necesidades de cómputo y de red del Instituto, tras su previo diagnóstico y jerarquización, considerando los recursos financieros de la dependencia y los de los PI.
2. Implementar medidas de seguridad en el servidor del Instituto y en los equipos de escritorio de todos los usuarios.
3. Implementar el uso de nuevas TIC's en los servicios de impresión, de página web y de correo electrónico, así como en las actividades de apoyo a la investigación, docencia y difusión.
4. Definir características de los servicios, periodicidad, cobertura y tiempos de respuesta para los servicios de mantenimiento.
5. Elaborar un plan de contingencia para el PIA-2K.
6. Elaborar un plan de contingencia en caso de huelga.

## 2.7 Plan de actividades.

Son las acciones más importantes a implementar a lo largo del año, son medibles y evaluables. Debe especificarse un responsable y una fecha de ejecución. Tienen que ser totalmente consistentes con las estrategias y los objetivos. Pueden ser de corto, mediano y largo plazos y pueden examinarse y actualizarse una o más veces al año.

En este caso, las actividades fueron agrupadas en proyectos. Un proyecto es una iniciativa temporal, limitada en el tiempo por un inicio y un final y emprendida para

crear un producto, un servicio o un resultado gracias al cual se alcanzará un objetivo concreto.

A continuación se presentan los proyectos que conformaron el plan de trabajo del DC durante 1999.

**Proyecto 1.** *“Atención de necesidades de cómputo y de red del Instituto”.*

Coordinador del proyecto:	Jefa del DC.
Tiempo estimado de ejecución:	catorce semanas.
Fecha de inicio:	febrero de 1999.
Etapas de que consta el proyecto:	10

Plan de actividades a realizar:

- 1) Realizar diagnóstico sobre necesidades de equipo de cómputo por área y usuario.
  - a) Recopilar los datos por medio de la observación directa y consulta a los usuarios.
  - b) Determinar el tipo de apoyo relacionado con el equipo de cómputo que requiere cada usuario: nueva asignación, reemplazo, ampliación o escalamiento del mismo.
  - c) Determinar cual es la tecnología de punta adecuada para las necesidades del Instituto y elaborar un perfil técnico con las configuraciones de los equipos a solicitar, en la que se incluya el costo aproximado.
- 2) Determinar las necesidades de software técnico, de productividad y diseño, por área.
  - a) Verificar la existencia de licencias multiusuario, las especificaciones y requisitos técnicos que debe cumplir el equipo para su instalación y el costo aproximado.
- 3) Determinar las necesidades de red de cada área.
  - a) Cableado estructurado.
  - b) Capacitación en el uso de servicios de Internet.
    - i) Estructurar curso y elaborar manuales.
    - ii) Designar a un responsable de impartir el curso.
    - iii) Definir lugar y horario del curso.
- 4) Contabilizar las necesidades de equipos de impresión y reservarlas para un análisis detallado.
  - a) Evaluar las diferentes tecnologías comerciales.
  - b) Preferir equipos que permitan atender las necesidades de un grupo de personas en lugar de equipos personales.
- 5) Determinar las necesidades de equipo de respaldo y regulación de energía de cada área y usuario:
  - a) Reguladores de voltaje y no-break's.
- 6) Solicitar información sobre los montos asignados o disponibles para la instalación de cableado estructurado, compra de refacciones aplicables a ampliaciones y actualizaciones del equipo de cómputo e impresión, para la compra de software, para la compra de equipos periféricos y para la adquisición de equipo de cómputo (partida presupuestal 514).
- 7) Informar a los responsables de PI sobre las opciones para adquirir equipo de cómputo e impresión, software y equipos de respaldo de energía eléctrica a través de sus PI.
  - a) Proporcionar la información relativa a las configuraciones de equipo a los responsables de los PI y coordinar los procesos de adquisición.

- b) Proporcionar los criterios de selección de software y de equipo de impresión.
- c) Orientar sobre el uso de partidas presupuestales.
- d) Apoyarlos en los procesos de solicitud de compra.
- 8) Elaborar las propuestas de adquisición de equipo de cómputo e impresión, así como de software para someterlas a la aprobación del CC.
- 9) Realizar la solicitud oficial de equipo y software al área administrativa del Instituto y coordinar los procesos de adquisición.
- 10) Elaborar la solicitud oficial para la instalación de nuevos nodos de red.
  - a) Poner en contacto al personal de compras del Instituto con integradores de cableado estructurado.
  - b) Supervisar los trabajos de instalación de cableado.
  - c) Probar los servicios.

**Proyecto 2.** *“Seguridad integral”.*

Coordinador del proyecto:	Jefe del área técnica del DC.
Tiempo estimado de implantación:	doce semanas.
Fecha de inicio:	marzo de 1999.
Etapas de que consta el proyecto:	4

Plan de actividades a realizar:

- 1) Instalar en el servidor del Instituto herramientas informáticas de seguridad:
  - a) Documentarse sobre diferentes herramientas de seguridad para la detección de intrusos, puertos activos y uso de los mismos, monitoreo de actividad, detección de contraseñas débiles y permisos de archivos o carpetas que puedan comprometer la seguridad del servidor.
  - b) Realizar una pre-selección, instalarlas y probarlas.
  - c) En caso de implicar un costo, elaborar la propuesta y presentarla al CC para su aprobación.
  - d) Realizar la solicitud oficial al área administrativa.
- 2) Realizar respaldos semanales de la información del servidor.
- 3) Coordinar la compra de programas de antivirus multiusuarios para los equipos de escritorio:
  - a) Evaluar diferentes marcas de programas de antivirus (PC y Macintosh).
    - i) Descargar versiones de prueba de la red.
    - ii) Contactar proveedores para solicitar demostraciones.
  - b) Seleccionar una marca por costo-beneficio.
  - c) Elaborar la solicitud de compra, previa aprobación del CC.
- 4) Instalar el nuevo programa de antivirus en todos los equipos del Instituto.
  - a) Instruir a los usuarios en el uso y configuración de los programas antivirus.
  - b) Hacer obligatoria la revisión de virus de los disquetes de los alumnos antes ingresar al LC.
- 5) Actualizar periódicamente y dar mantenimiento a los programas de antivirus.
  - a) Descargar nuevas definiciones de virus, al menos una vez al mes.
  - b) Realizar un escaneo completo de cada equipo, al menos una vez al mes.
  - c) En caso de sufrir algún daño por la acción de virus, reinstalar el programa.

- d) Registrar los incidentes en una bitácora.

**Proyecto 3.** *“Implementación de nuevas TIC’s en servicios del DC”.*

Coordinador del proyecto:	Jefa del DC.
Tiempo estimado de implantación:	doce semanas.
Fecha de inicio:	febrero de 1999.
Etapas de que consta el proyecto:	4

Plan de actividades a realizar:

- 1) Determinar la mejor solución a las necesidades de equipos de impresión.
  - a) Determinar las necesidades por área.
  - b) Evaluar las diferentes tecnologías comerciales.
    - i) Equipos para grupos y de uso personal.
    - ii) Equipo para volúmenes de impresión bajo, medio y alto.
    - iii) Aditamentos para el conteo de impresiones por usuario.
  - c) Seleccionar un producto y elaborar la ficha técnica en la que se incluyan características, número de parte y costo aproximado.
- 2) Implementar herramientas de monitoreo de acceso al portal web del Instituto.
  - a) Implementar software libre en el servidor para:
    - i) Monitoreo de consulta del portal del Instituto.
    - ii) Estadísticas de acceso por zonas geográficas.
- 3) Implementar medios gráficos de consulta del correo electrónico.
  - a) Implementación de una interfase gráfica para la consulta del correo electrónico:
    - i) Evaluación de diferentes opciones de software libre compatibles con el sistema operativo del servidor (Solaris).
    - ii) Elegir un software, instalarlo y probarlo.
    - iii) Elaborar un manual de usuario.
    - iv) Prever necesidades de capacitación.
  - b) Implementación de consulta del correo a través de una terminal gráfica.
    - i) Habilitar en el servidor los puertos de acceso necesarios.
    - ii) Configurar los servicios necesarios en el servidor, a fin de garantizar la seguridad en el acceso.
- 4) Implementar soluciones para el apoyo a la docencia, difusión e investigación.
  - a) Promover el uso de tecnologías multimedia para la elaboración de presentaciones electrónicas como material didáctico o de apoyo para clases, eventos académicos o presentaciones de informes y de libros.
    - i) Contar con una computadora portátil multimedia propia.
    - ii) Contar con un proyector multimedia (cañón) portátil.
    - iii) Informar al personal del Instituto sobre la disposición del equipo.
    - iv) Atender las solicitudes de asesoría para el desarrollo de presentaciones académicas.
    - v) Atender las solicitudes de instalación y configuración del equipo.

**Proyecto 4.** *“Mantenimiento del equipo de cómputo”.*

Coordinador del proyecto:	Jefa del DC.
---------------------------	--------------

Tiempo estimado de implantación:	veinte semanas.
Fecha de inicio:	marzo de 1999.
Etapas de que consta el proyecto:	4

Plan de actividades a realizar:

- 1) Elaborar el listado de equipos que quedarán amparados por la póliza de mantenimiento.
- 2) Acordar con el proveedor las características de los servicios:
  - a) Definir un listado de refacciones cubiertas.
  - b) Definir las características de los servicios de limpieza y ajuste.
  - c) Definir un calendario para los servicios preventivos (dos por año).
  - d) Definir procedimientos y los formatos para realizar los reportes de servicio.
- 3) Extremar la supervisión de los trabajos de mantenimiento, tanto preventivos como correctivos.
  - a) Acordar con cada usuario la fecha en que se proporcionará servicio a su(s) equipo(s) de escritorio e impresión.
  - b) El personal del DC deberá acompañar al técnico al área de trabajo de cada usuario.
    - i) Ambas personas verificarán el estado inicial del equipo.
  - c) El técnico contratado deberá informar de cuando haya terminado cada servicio.
    - i) El personal del DC verificará que el equipo del usuario se deja funcionando.
  - d) Para los servicios de mantenimiento correctivo:
    - i) El proveedor deberá presentar cotización por escrito al personal del DC, especificando componentes a ser reemplazados, marca, precio y tiempo de reparación.
    - ii) El personal del DC solicitará otras cotizaciones antes de autorizar las reparaciones.
    - iii) En caso de falla irreparable o cuya reparación represente más del 50% del valor del equipo, el personal del DC deberá solicitar al proveedor la justificación técnica por escrito.
- 4) Elaborar informes mensuales de los servicios prestados.

**Proyecto 5.** “Certificación de equipos para el PIA-2K”.

Coordinador del proyecto:	Jefa del DC.
Tiempo estimado de implantación:	dieciséis semanas.
Fecha de inicio:	junio de 1999.
Etapas de que consta el proyecto:	5

Plan de actividades a realizar:

- 1) Capacitación del personal en el diagnóstico de equipos.
- 2) Actualizar el inventario del equipo de cómputo.
- 3) Precauciones:
  - a) Seleccionar el momento oportuno para afectar lo menos posible las actividades normales del personal de la dependencia.
  - b) Respalidar los datos del disco duro.
  - c) Iniciar la computadora desde un disco flexible.

- d) No correr aplicaciones cuando se tenga la fecha adelantada.
- 4) Realizar las pruebas de certificación a todos los equipos recomendadas por la administración central:
  - a) Incluir todos los servidores y equipos de escritorio.
  - b) Elaborar un reporte por equipo.
- 5) Realizar pruebas a los programas ya fueran desarrollados por la Universidad o comerciales como hojas de cálculo, manejadores de bases de datos, etc., tanto de forma manual como empleando software especialmente diseñado para ello.
- 6) Realizar las adecuaciones necesarias a los equipos:
  - a) Equipos que podrán ser adaptados sin costo: actualizaciones de BIOS o programas residentes en memoria.
  - b) Equipos que requieren de instalar tarjetas adicionales o sustituir motherboard, etc.
- 7) Informar a las autoridades del Instituto de los resultados.

**Proyecto 6.** “Plan de contingencia para caso de huelga”.

Coordinador del proyecto:	Jefa del DC.
Tiempo estimado de implantación:	cuatro semanas.
Fecha de inicio:	inmediato.
Etapas de que consta el proyecto:	7

Plan de actividades a realizar:

- 1) Traslado del servidor del instituto a un espacio cerrado de acceso restringido al personal del DC.
- 2) Realizar las adecuaciones necesarias a las instalaciones para que en caso de algún corte del suministro eléctrico el servidor del Instituto continúe activo:
  - a) Solicitar una instalación eléctrica independiente para el servidor.
  - b) Solicitar un no-break de larga duración.
  - c) Instalar un no-break en los concentradores de la red de datos. Con esta medida se evitará la suspensión del servicio de red.
- 3) Elaborar respaldos diarios de la información.
- 4) Instalar un servidor espejo de página web.
  - a) Evaluar a los diferentes proveedores de alojamiento web gratuito y seleccionar a un proveedor.
  - b) Realizar el registro de una cuenta.
  - c) Realizar una copia del web del Instituto al servidor del proveedor.
- 5) Preparar un equipo adicional (PC) para sustituir temporalmente al servidor del Instituto, en caso de que este resultara dañado físicamente o lógicamente.
- 6) Elaborar respaldos periódicos de la información institucional, es decir, de los equipos de escritorio de las autoridades, para que en caso de obligarse al desalojo del personal, se pueda seguir trabajando en las oficinas alternas.
- 7) Apoyar a las autoridades para habilitar servicios de red, equipos de cómputo y de impresión en las oficinas alternas que determinen necesarias.
- 8) Brindar el soporte técnico y asesorías necesarias, vía telefónica o a domicilio, para que el personal académico del Instituto pueda seguir trabajando.

### 3. Hacer.

Dado que esta es la etapa de implementación de los programas y ejecución de los proyectos, hubo que elaborar un cronograma de actividades a fin de contar con indicadores de cumplimiento en relación con el tiempo. Es importante señalar que simplemente no es una opción para el DC no cumplir con los objetivos, dado que de ello depende la atención a los usuarios y son éstos quienes la mayoría del tiempo se verifican directamente que se atiendan sus necesidades y, por lo tanto, que se cumpla con los objetivos. Por lo común, esta etapa está estrechamente ligada a la de *actuar*, ya que de no cumplirse los objetivos se deben implementar soluciones inmediatas para corregir o dar solución a los problemas que se interpongan para tal fin.

#### 3.1 Cronograma de actividades.

Con base en las etapas de los proyectos anteriores, se elaboró el siguiente cronograma de actividades, el cual muestra los periodos de tiempo a invertir en cada actividad y el área responsable de llevarlas a cabo:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Área responsable
Diagnóstico de necesidades de cómputo por área y usuario.													Atención a usuarios
Contabilizar y analizar las necesidades de impresión.													Atención a usuarios
Identificar necesidades de reguladores y no-break's.													Atención a usuarios
Determinar montos para necesidades de cómputo.													Jefa del DC
Informar a los PI de opciones para compras de cómputo.													Atención a usuarios
Solicitar aprobación al CC para compras de cómputo.													Jefa del DC
Enviar solicitud de compras a unidad administrativa.													Jefa del DC
Instalar herramientas de seguridad en el servidor.													Área técnica
Realizar respaldos del servidor cada semana.													Área técnica
Coordinar las compras de antivirus (PC y mac).													Jefa del DC
Instalar nuevos antivirus en equipos de escritorio.													Atención a usuarios
Actualizar y mantener los programas de antivirus.													Atención a usuarios
Encontrar mejor solución a necesidades de impresoras.													Jefa del DC
Monitorear acceso al portal web del Instituto.													Área técnica
Implementar interfase de consulta gráfica de e-mail.													Área técnica
Implementar TIC's en docencia, investigación y difusión.													Ambas áreas

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Área responsable
Definir equipos que se incluirán en contrato de mantenimiento.													Jefa del DC
Definir perfil de los servicios de mantenimiento.													Jefa del DC
Extremar supervisión de los trabajos de mantenimiento.													Atención a usuarios
Informes mensuales de servicios de mantenimiento.													Jefa del DC
Capacitar personal del DC para diagnóstico del PIA-2K.													Atención a usuarios
Elaborar respaldos de información y realizar pruebas a equipos por PIA-2K.													Ambas áreas
Realizar adecuaciones a equipos por PIA-2K.													Ambas áreas
Cuantificar equipos que sufrirán daño por PIA-2K.													Ambas áreas
Informar de resultados de certificación por el PIA-2K.													Jefa del DC
Apoyar a autoridades para habilitar oficinas alternas.													Ambas áreas
Brindar soporte técnico en casa al personal del Instituto.													Ambas áreas

Tabla 24. Cronograma de actividades.

Como podrá apreciarse, el cronograma anterior no pudo, en este caso particular, cumplirse a cabalidad por motivo de la huelga, ya que nos vimos forzados a abandonar las instalaciones. Sin embargo, antes de que ello pasara se cumplieron las actividades planeadas y durante el tiempo que permaneció cerrada Ciudad Universitaria se realizaron las actividades previstas en el plan de contingencia correspondiente.

Sobre el plan de contingencia del DC, habría que destacar que gracias a la planeación, fue posible prever escenarios el funcionamiento de todas las demás áreas del Instituto en escenarios adversos, para evitar la suspensión total de las actividades del Instituto.

## 4. Verificar

La verificación se realizó confrontando los logros obtenidos con los objetivos generados a partir de la *planeación estratégica*, los cuales fungen como indicadores de control o de medición del desempeño.

### 4.1 Logros obtenidos (1999)

Como el plan de trabajo se derivó de los objetivos planteados al inicio del año, los logros se reportaron en relación y con base en ellos, como se muestra a continuación:

- 1) *Dar atención a las necesidades de software y de equipo de cómputo del Instituto.*
  - a) Se adquirieron trece equipos PC y se actualizaron tres más a tecnología vigente, se adquirieron cuatro impresoras láser con módulos de red, dos de alta capacidad y dos de volumen medio de impresión, así como seis impresoras láser personales.
  - b) Se adquirieron dos no-break para equipos de escritorio.
  - c) Se amplió la capacidad de memoria de 30 equipos de escritorio tipo Intel Pentium y 486, asignados a: diez investigadores, nueve técnicos académicos, siete personas de apoyo administrativo y de cuatro equipos para alumnos.
  - d) Rotación de equipos.
    - i) Las computadoras de nueva adquisición se asignaron en su mayoría a investigadores.
    - ii) Se aprovecharon en otras áreas, el mayor número posible de computadoras que dejaron libres los usuarios que recibieron nuevos equipos:
      - (1) Los equipos fueron formateados por completo, se les reinstaló la versión más reciente de sistema operativo, compatible con su tecnología, para corregir problemas menores de funcionamiento.
      - (2) Se reinstaló un antivirus, y programas de producción de la suite de Microsoft Office y programas para la consulta de correo electrónico.
- 2) *Salvaguardar la información electrónica institucional y de los usuarios.*
  - a) Se implementaron nuevas medidas de seguridad en el servidor del Instituto:
    - i) El responsable de la administración del servidor del Instituto asistió al curso *Detección de intrusos en servidores*, proporcionado por DGSCA.
    - ii) Se instalaron las siguientes herramientas de seguridad:
      - (1) TCP-Wrappers para enmascarar los servicios de red y filtrar los accesos a un determinado protocolo.
      - (2) COPS para el escanear la estructura lógica del servidor y detectar contraseñas débiles, permisos de archivos y de carpetas vulnerables y generar estadísticas de acceso a los principales archivos del sistema.
      - (3) Se actualizó el programa *send-mail* para administrar el servicio de correo electrónico, con reglas *anti-spam*, entre otras.
      - (4) Se adquirió un no-break de alta capacidad.
  - b) Equipos de escritorio:
    - i) Se adquirieron dos versiones de programas de antivirus con licencias multiusuario (PC y Macintosh).
    - ii) El nuevo SW se instaló los equipos que soportaron las nuevas versiones, al tiempo que se actualizó el SW antiguo en los equipos que no lo soportaron.
    - iii) Se programó la actualización mensual de los antivirus para todos los equipos. En estas actividades participó todo el personal del DC.
  - c) Se estableció la política de respaldos de dos veces por semana para el servidor y quincenales de la información institucional.
- 3) *Proveer a todas las áreas de los servicios de correo electrónico y de acceso a Internet necesarios para realizar sus actividades.*
  - a) Se instalaron once nodos de red temporales para proveer los servicios de Internet y correo electrónico a los equipos de apoyo administrativo de todas las áreas, y para conectar las impresoras de uso común.

- b) Se impartió el curso *Internet*, del 12 al 16 de abril, para capacitar a los usuarios en el uso de navegadores de Internet y en la consulta del correo electrónico por medio de Eudora y pine (ventana de terminal). Se otorgaron doce constancias.
  - c) Se elaboraron y distribuyeron cuatro trípticos sobre instrucciones básicas para la consulta del correo electrónico (*pine* y Eudora) para usuarios de PC y Macintosh.
- 4) *Implementar el uso de nuevas TIC's en los servicios que proporciona el DC.*
- a) Servicios de impresión láser con conexión por cable a la red del Instituto:
    - i) Se instalaron dos impresoras láser de alta capacidad en las áreas de investigación con las que se atendieron las necesidades de 17 investigadores, 2 técnicos académicos y 5 personas del personal administrativo.
    - ii) Se instalaron dos impresoras láser de capacidad media para atender las necesidades de la unidad administrativa y de la biblioteca.
  - b) Servidor del Instituto:
    - i) Modernización del servicio de correo electrónico:
      - (1) Se implementó una interfase web (*Horde*) para la consulta del correo electrónico a través de página web.
      - (2) Se habilitó el protocolo IMAP para sincronizar un cliente de consulta de correo con el servidor del Instituto.
      - (3) Se configuraron siete listas internas de distribución de correo electrónico en el servidor del Instituto.
      - (4) Se programaron tres scripts para la impresión remota del correo a través de *pine* a las nuevas impresoras láser de investigación y del LC.
    - ii) Actualización de la página web:
      - (1) Se desarrollo una nueva versión de la página web del Instituto en PHP.
      - (2) Se instaló un contador de vistas en el portal web del Instituto, que permitía obtener las estadísticas de acceso por zonas geográficas.
  - c) Multimedia.
    - i) Se implementó el uso de equipo y SW multimedia para generar material de apoyo didáctico para presentaciones. Con ello se redujeron los volúmenes de impresión de material de consulta impreso (*handouts*) y de acetatos.
- 5) *Mantener en óptimas condiciones de operación a los equipos de cómputo.*
- a) Mantenimiento preventivo a los equipos de cómputo:
    - i) La jefa del departamento asistió al curso *Mantenimiento de PC's y periféricos*, impartido en el Palacio de Minería.
    - ii) Se concluyeron al 75 por ciento dos periodos de mantenimiento preventivo a los equipos de cómputo (PC y Macintosh).
  - b) Se solucionaron todos los reportes de falla física de equipo de cómputo.
- 6) *Preparar el equipo de cómputo para el problema informático del año 2000.*
- a) El personal del DC asistió a cuatro cursos de capacitación para certificar los equipos del Instituto por el PIA-2K, impartidos por la DGSCA:
    - i) “Año 2000 en sistemas Unix”, seminario “UNAM sobre la Conversión Informática año 2000”, 400 días antes del año 2000 se puso en marcha la “Certificación de los equipos y sistemas de la UNAM” y taller “Técnicas y

- herramientas para el manejo del problema informático del año 2000 en computadoras personales”.
- b) Se realizaron las pruebas de certificación a todos los equipos, incluyendo a los servidores del Instituto y de la biblioteca.
    - (1) Pruebas manuales y de ejecución de algunas aplicaciones disponibles en Internet para llevar a cabo pruebas en los equipos.
  - c) Se realizaron pruebas a los programas desarrollados dentro de la Universidad y a las aplicaciones comerciales en uso (hojas de cálculo, manejadores de bases de datos, etc.), tanto de forma manual como empleando software especialmente diseñado para tal efecto.
- 7) *Garantizar la continuidad de los servicios de correo electrónico y de página web en caso de huelga.*
- a) Se habilitó un servidor alternativo de página web.
  - b) Se colocaron en el servidor del Instituto, dos versiones (investigadores y técnicos académicos) del sistema para el llenado del informe del Subsistema de Humanidades (SisHum) para descarga por ftp.
  - c) Se brindo apoyo a los responsables de PI en la adquisición de equipos de cómputo y de impresión.
  - d) Se realizaron trabajos de cableado de red en una sala de la Casa de Humanidades localizada en Coyoacán en donde se ubicó la secretaría académica del Instituto.
  - e) Se adecuaron cuatro equipos de escritorio para posibilitar la conexión a Internet por módem, que se instalaron en cuatro oficinas en diferentes ubicaciones.

## 4.2 Indicadores de control.

Un indicador es una magnitud asociada a una característica (del resultado, del proceso, de las actividades, de la estructura, etc.), que permite, a través de su medición en periodos sucesivos y por su comparación con el estándar establecido, evaluar periódicamente dicha característica y verificar el cumplimiento de los objetivos. Por lo tanto, los indicadores posibilitan, entre otras cosas, que se retroalimente un proceso, que se monitoree el avance o la ejecución de un proyecto y de los planes estratégicos.

Como lo mencione al inicio de esta sección, en nuestro caso específico los objetivos del DC funcionaron como indicadores de control y la forma de calificarlos fue confrontando la demanda que se registró en el apartado anterior contra los resultados obtenidos y que se presentaron antes, como se muestra un poco más abajo.

Sobre las necesidades de HW que se registraron en ese año, y de acuerdo con los resultados presentados en la sección de logros, tenemos los siguientes porcentajes de cumplimiento:

Tipo de bien solicitado	Solicitudes por usuario	Adquisiciones	Porcentaje de satisfacción
Impresora láser	28	10	100%
Computadora	22	16	72.7%
No-break	10	2	20%
Conexión a red	6	11	180%
Scanner	1	1	100%
	85	40	94.54%

Tabla 25. Atención de necesidades de equipo (1999)

Cabe mencionar que aunque sólo se adquirieron 10 impresoras láser, con la estrategia de adquirir equipos de uso compartido, es decir, cuatro impresoras láser de alta y media capacidad con módulos de red, se atendieron las necesidades de todos los usuarios. Por otra parte, para atender las necesidades manifestadas por los usuarios de computadoras más rápidas se amplió la memoria RAM a treinta computadoras, lo que evitó que los usuarios que no recibieron un equipo nuevo asumieran que sus necesidades habían sido simplemente ignoradas.

Sobre las necesidades de SW recopiladas, se atendieron las siguientes:

Solicitudes de SW 1999	Solicitudes	Atendidas	Porcentaje de satisfacción
Antivirus Mac y PC	56	56	100%
Utilerías de diagnóstico Mac y PC	56	56	100%
Procesador de textos actualizado (MS-Word)	33	33	100%
Windows NT	5	5	100%
SW de reconocimiento de voz	3	3	100%
SW para creación de páginas web	3	3	100%
Mac OS 8.5	3	3	100%
SW para creación de etiquetas	1	1	100%
Totales	162	162	

Tabla 26. Atención de necesidades de software (1999)

Resulta importante mencionar que la atención de este tipo de necesidades se realizó mediante la adquisición de programas con licencias multiusuario y con SW libre, por lo que se le evitó al IIF la inversión adicional de recursos financieros.

Sobre los demás puntos, en el apartado de logros se presentan los resultados que confirman los niveles de cumplimiento que se presentan en la siguiente tabla resumen.

Indicador	Meta	Cumplimiento
Atender necesidades de SW y HW del Instituto.	100%	97.27%
Salvaguarda de la información electrónica.	100%	100%
Proveer a todas las áreas de los servicios de correo electrónico y de acceso a Internet necesarios para realizar sus actividades.	100%	100%
Implementar el uso de nuevas TIC's en servicios del DC.	100%	100%
Mantener en óptimas condiciones de operación a los equipos de cómputo.	100%	75%
Preparar los equipos de cómputo, servidores y de escritorio, para el problema informático del año 2000 (PIA-2K).	100%	100%
Garantizar la continuidad de los servicios de correo electrónico y de página web en caso de huelga.	100%	100%

Tabla 27. Cumplimiento de objetivos (1999)

## 5. Actuar.

### 5.1 Evaluación de los resultados.

Como se puede observar, el desempeño del DC durante 1999 fue muy bueno a pesar de los graves obstáculos e inconvenientes ocasionados por la huelga. Por lo pronto, además de aprovecharse al máximo los recursos financieros, se administró de manera óptima el tiempo que no se pudo tener acceso a las instalaciones. Durante este periodo se proporcionaron servicios de soporte técnico y tutorías personalizadas a domicilio al personal académico y al personal administrativo que laboró extra-muros. Asimismo, se avanzó en el desarrollo y actualización del sitio web del Instituto, actividades que se concluyeron al retorno a las instalaciones.

## MEJORA CONTINUA.

La mejora continua de los procesos, las actividades y los servicios se ha convertido en una actividad permanente del DC. Todo el personal participa en la revisión y mejora de los procesos existentes, así como en la implementación de nuevos servicios para atender las necesidades de los usuarios. Para ello, se delega autoridad (con la consecuente responsabilidad) sobre las actividades que cada uno de ellos realiza, de acuerdo con sus respectivas áreas de especialidad. De esta forma, cada persona se encarga de coordinar el desarrollo de uno o más proyectos con base en los objetivos previamente definidos, en la disponibilidad o suficiencia de los recursos financieros y en los periodos de tiempo establecidos.

La metodología de mejora continua que hasta el día de hoy se ha utilizado en el DC se basa en el Ciclo PHVA, incorporando la planeación estratégica en la fase del Ciclo, es decir, la de *planear*. Gran parte de la información previa a la planeación proviene del primer análisis, por lo que sólo fue necesario actualizar o adaptar los datos con base en las nuevas condiciones ambientales. Al finalizar el Ciclo, se comparan los resultados con los obtenidos en el estudio inmediato anterior para comprobar si hubo o no una mejora o progreso. Por ende, realizar este ciclo repetidamente es lo que produce la mejora continua.

A continuación, se presentan los registros de evolución de los clientes y servicios en los últimos diez años. Cabe aclarar, que se han obviado los factores que han resultado constantes, puesto que resultaría redundante y monótono analizarlos cada vez. Por ejemplo, la estructura organizacional del DC es la misma en cuanto a la cantidad de personas que lo integran. Empero, el catálogo de funciones, y por lo tanto de servicios, no es constante debido a la evolución misma de las tecnologías. Otro factor constante son las partidas presupuestales de las que dispone el Instituto para dar atención a sus necesidades de cómputo.

Con base en las consideraciones anteriores, se procede a presentar una vez más el desglose de la metodología de mejora continua vigente para el DC, presentando los datos más relevantes que dan cuenta de su evolución a lo largo de diez años. Por ende, la última etapa del Ciclo PHVA constará de los logros más importantes alcanzados por el DC, para dar constancia de la mejora continua.

### 6. Planear.

Los procesos de identificación de clientes y de sus necesidades se realizaron en el primer estudio, por lo que resultan factores conocidos. Sin embargo, especificarlos es un requisito *sine qua non* para realizar el análisis situacional, por lo que se analizó su evolución para identificar nuevas oportunidades de mejora sobre los recursos humanos, capacitación,

estructuras, comunicaciones, dinámica tecnológica, atención a usuarios, calidad en procesos y servicios, utilizando claro está la metodología de la *planeación estratégica*.

## 6.1 Análisis situacional del DC.

Como ya se ha visto antes, el análisis situacional nos permite identificar las oportunidades de mejora. Su implementación requiere de los siguientes pasos previos:

- ❖ Identificar a los clientes.
- ❖ Recopilar las necesidades de los usuarios, mediante lluvias de ideas, observación directa, consultas y cuestionarios.
- ❖ Analizar los datos para jerarquizar las necesidades mediante diagramas de Pareto.
- ❖ Determinar los procesos o servicios críticos. Para ello, se contabilizan los registros de las solicitudes de atención recibidas en un determinado periodo, por número y tiempo, para determinar su importancia.
- ❖ Identificar los recursos financieros asignados para el periodo en cuestión.
- ❖ Revisar la estructura organizacional y funciones del personal.
- ❖ Determinar las tecnologías en uso: redes, equipo de cómputo, software, seguridad informática, actividades de soporte técnico para equipos y usuarios, etc.

### Clientes.

Grupo de clientes	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Investigadores	39	37	36	38	39	39	40	43	47	46	43
Personal administrativo	33	33	34	32	31	28	30	29	30	30	29
Alumnos y becarios	13	25	28	45	47	54	61	62	67	58	57
Técnicos académicos	14	13	14	13	14	16	15	17	17	17	17
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>108</b>	<b>112</b>	<b>128</b>	<b>131</b>	<b>137</b>	<b>146</b>	<b>151</b>	<b>161</b>	<b>151</b>	<b>146</b>
Porcentaje de crecimiento		8.3%	3.6%	12.5%	2.3%	4.4%	6.2%	3.3%	6.2%	-6.6%	-3.4%

Tabla 28. Clientes del DC (1999-2009)

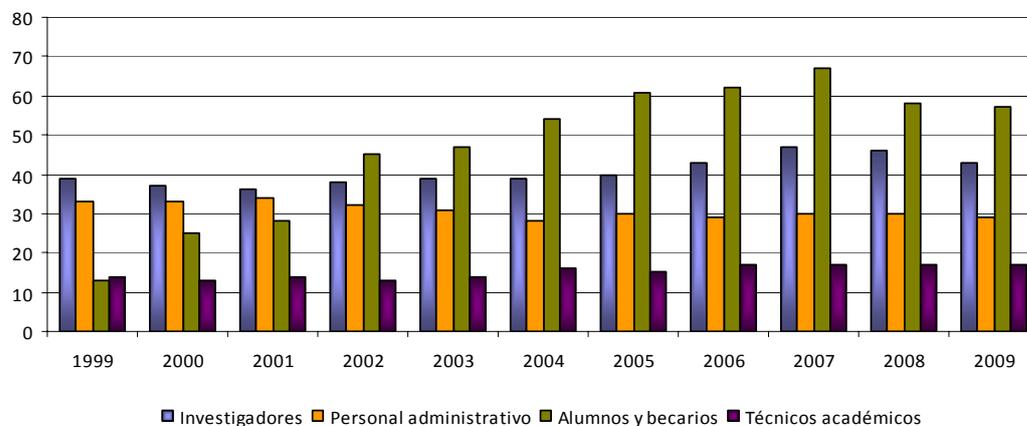


Gráfico 12. Clientes del DC (1999-2009)

Como puede observarse, el incremento de usuarios fijos más significativo ocurrió entre 2001 y 2002, alcanzando su nivel máximo en 2007. Asimismo, a partir del 2002 el grupo integrado por los alumnos de posgrado y los estudiantes asociados al Instituto se incrementó significativamente, tendencia que prevaleció hasta hace dos años, en que aparentemente se inició una etapa de estabilización en este sentido, probablemente porque se ya se han saturado los espacios físicos.

La representación gráfica de los datos totales de la tabla 23 son los siguientes:

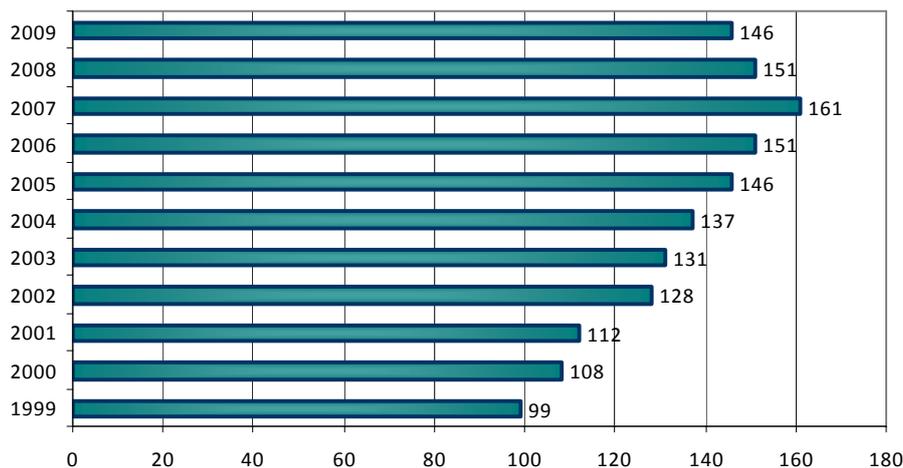


Gráfico 13. Crecimiento de usuarios del DC en diez años (1999-2009)

De los datos anteriores se extrae que en los últimos diez años los usuarios de servicios de cómputo del Instituto aumentó un 32.2 por ciento, es decir, en casi una tercera parte más de los servicios originales, en tanto que el DC se ha mantenido con la misma cantidad de personal a lo largo del mismo periodo e inclusive, en algunos periodos, se ha visto reducido a tan sólo dos personas.

No obstante, aunque ha cesado el aumento en el número de usuarios adscritos al Instituto el número de usuarios vinculados a través de convenios académicos y de colaboración que el Instituto mantiene con diferentes instituciones, dentro y fuera de la Universidad, continúa creciendo. Todo ello conlleva o significa un considerable incremento de las actividades para el DC, principalmente en lo que a las actividades de soporte técnico atañe. Más adelante se presentarán las estrategias de las que el DC se ha valido para sostener la calidad de estos servicios.

## Servicios.

Como se mencionó previamente, las actividades que realiza el personal del DC representan la cantidad de servicios que se proporcionan. En consecuencia, la cantidad de tiempo que el personal dedica a cada una de ellas determina el grado de importancia de cada uno de los servicios.

ACTIVIDADES DEL DC (DESGLOSADO)	JEFE DEL DC	SERVIDORES	SISTEMAS	Total
<b>1. REDES LOCALES Y COMUNICACIONES</b>	<b>4.10</b>	<b>1.31</b>	<b>0.57</b>	
a) Administración y mantenimiento del equipo de comunicaciones y del cableado estructurado. De este último: certificación.	1.81	0.52	0.12	2.45
b) Supervisión de los trabajos de reubicación y de adición de nodos respetando tecnología y categoría instaladas, así como los estándares que correspondan.	1.02	0.31	0.00	1.33
c) Planeación de renovación y adición de equipos de comunicaciones de acuerdo con las necesidades del Instituto.	0.29	0.10	0.00	0.39
d) Administración, mantenimiento y resguardo del equipo de videoconferencia.	0.81	0.05	0.05	0.91
e) Instalación del equipo, establecer los enlaces y monitoreo de las sesiones de videoconferencia.	0.17	0.33	0.40	0.9
<b>2. SEGURIDAD INFORMÁTICA</b>	<b>8.93</b>	<b>1.29</b>	<b>0.17</b>	
a) Implementación, configuración, actualización y mantenimiento de un firewall perimetral.	2.83	0.14	0.00	2.97
b) Monitoreo cotidiano de actividad del firewall.	2.21	0.10	0.00	2.31
c) Renovación de licencias del firewall.	0.45	0.00	0.00	0.45
d) Implementación y mantenimiento de un servidor de antivirus.	1.43	0.12	0.00	1.55
e) Escaneos remotos y locales para detectar y remover virus.	1.57	0.67	0.00	2.24
f) Instrucción a usuarios para prevenir y remover virus informáticos.	0.43	0.26	0.17	0.86
<b>3. SEGURIDAD FÍSICA</b>	<b>2.49</b>	<b>0.38</b>	<b>0.19</b>	
a) Recomendaciones y solicitud de mantenimiento de la red eléctrica.	1.18	0.00	0.00	1.18
b) Solicitud y gestión de adquisición de equipos de regulación voltaje y de respaldo de energía eléctrica.	0.60	0.00	0.00	0.6
c) Diseño de políticas de acceso y uso de los equipos de cómputo.	0.71	0.38	0.19	1.28
d) Supervisar el cumplimiento de las políticas de seguridad.	2.36	2.07	2.57	7
<b>4. ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES</b>	<b>3.21</b>	<b>11.10</b>	<b>4.60</b>	
a) Implementación y mantenimiento de servidores (Solaris, Linux y Windows).	0.21	1.48	0.45	2.14
b) Diseño e implementación de políticas de seguridad: acceso físico a los servidores, instalación de parches de sistema, monitoreo de puertos, detección de contraseñas débiles, etc.	0.24	1.33	0.52	2.09
c) Diseño de políticas, programación, generación y resguardo de los respaldos de información de los servidores	0.38	2.33	1.10	3.81
d) Mantenimiento del sitio web del Instituto.	1.57	3.29	1.24	6.1
e) Mantenimiento del servidor de correo electrónico del Instituto.	0.74	1.14	1.29	3.17
f) Mantenimiento del servidor DHCP del Instituto.	0.07	1.52	0.00	1.59
<b>5. DESARROLLO DE SISTEMAS E IMPLEMENTACIÓN DE TIC'S</b>	<b>2.26</b>	<b>1.55</b>	<b>26.50</b>	
a) Identificación de los procesos y servicios susceptibles de sistematización y automatización, priorización y programación del desarrollo de sistemas.	0.88	0.07	0.38	1.33
b) Investigación preliminar, selección e implantación de TIC's	0.29	0.10	3.88	4.27
c) Desarrollo de sistemas informáticos.	0.14	0.45	20.40	20.99
d) Mantenimiento a sistemas informáticos desarrollados por el DC.	0.17	0.19	0.67	1.03
e) Actualización periódica sobre las nuevas tecnologías que puedan adaptarse a las necesidades del Instituto.	0.79	0.74	1.17	2.7
<b>6. SOPORTE TÉCNICO A EQUIPOS</b>	<b>9.48</b>	<b>10.37</b>	<b>1.74</b>	
a) Revisión y diagnóstico de equipos de cómputo.	1.62	2.27	0.57	4.46
b) Reparación de fallas menores de los equipos de cómputo.	1.36	2.41	0.45	4.22
c) Reporte y solicitud de reparación a un proveedor de servicios de mantenimiento, seguimiento y gestión de pago.	1.24	0.43	0.00	1.67

ACTIVIDADES DEL DC (DESGLOSADO)	JEFE DEL DC	SERVIDORES	SISTEMAS	Total
d) Reemplazo de equipos por descompostura u obsolescencia: configuración de acuerdo con la capacidad del equipo y con las necesidades del usuario.	0.98	4.48	0.50	5.96
e) Coordinación y supervisión de los trabajos de mantenimiento a los equipos de cómputo y comunicaciones.	4.29	0.79	0.21	5.29
<b>7. SOPORTE TÉCNICO A USUARIOS</b>	<b>6.86</b>	<b>8.32</b>	<b>5.71</b>	
a) Asesorías personalizadas en uso de sistemas operativos y programas.	2.69	3.48	2.31	8.48
b) Impartición de cursos y talleres de capacitación y/o de actualización.	0.14	0.29	0.40	0.83
c) Capacitación en la manipulación de equipo y de software para la digitalización de textos e imágenes.	0.10	0.21	0.29	0.6
d) Instalación y configuración del equipo multimedia o de video requerido para cada evento académico.	0.50	0.54	1.07	2.11
e) Solución de problemas de impresión y de red.	0.81	0.79	0.50	2.1
f) Remoción de virus informáticos.	1.83	2.33	0.93	5.09
g) Recuperación de datos.	0.21	0.48	0.10	0.79
h) Asesoría técnica para la compra de equipo de cómputo.	0.57	0.21	0.12	0.9
<b>8. ADMINISTRACIÓN DEL LC</b>	<b>5.51</b>	<b>6.31</b>	<b>4.57</b>	
a) Mantenimiento del servidor de validación de claves de acceso (SAMBA).	0.14	0.67	0.12	0.93
b) Altas y bajas de cuentas de acceso al LC.	0.69	0.79	0.83	2.31
c) Monitoreo y control de volúmenes de impresión.	2.81	0.71	1.55	5.07
d) Administración de consumibles (tóner y papel).	1.11	2.21	1.88	5.2
e) Mantenimiento del equipo del LC (24 computadoras y 2 impresoras de alto volumen).	0.76	1.93	0.19	2.88
<b>9. ADMINISTRACIÓN DEL DC</b>	<b>11.47</b>	<b>2.58</b>	<b>1.11</b>	
a) Identificación anual de necesidades de cómputo de la dependencia.	0.57	0.14	0.05	0.76
b) Planeación de inversión de los recursos económicos para la adquisición de equipo de cómputo.	0.64	0.07	0.02	0.73
c) Planeación de inversión y administración de los recursos económicos para el mantenimiento del equipo de cómputo.	3.17	0.58	0.05	3.8
d) Planeación de la actualización tecnológica del equipo de cómputo con base en un análisis de obsolescencia y deterioro.	1.05	0.28	0.05	1.38
e) Planear la adquisición o renovación de licencias de software.	0.14	0.02	0.00	0.16
f) Administración y control del inventario del software por licencias.	0.07	0.01	0.00	0.08
g) Administración del inventario del equipo de cómputo (ubicación física, responsables y características técnicas).	1.86	0.11	0.02	1.99
h) Planeación anual de las actividades del DC.	1.43	0.29	0.26	1.98
i) Participación en los proyectos de expansión y de renovación de la infraestructura del Instituto.	0.88	0.14	0.02	1.04
j) Gestión de servicios electrónicos ante otras dependencias.	0.19	0.09	0.00	0.28
k) Elaboración y actualización del manual de procedimientos del DC.	0.66	0.19	0.00	0.85
l) Elaboración del informe anual de actividades del DC y los demás que soliciten las autoridades.	0.81	0.64	0.63	2.08
<b>Inversión de tiempo (horas por semana)</b>	<b>54.31</b>	<b>43.20</b>	<b>45.16</b>	

Tabla 29. Actividades realizadas por el personal del DC (2009)

El desglose anterior ofrece una visión panorámica de la distribución de las cargas de trabajo, pero aún resulta difícil determinar cuál servicio es el más importante. Por ello, se

elaboró el siguiente concentrado de los datos con base en los apartados previamente definidos:

FUNCIONES DEL DC	Jefe del DC	Administrador de servidores	Desarrollador de sistemas
1. Redes locales y comunicaciones (RLC)	4.10	1.31	0.57
2. Seguridad informática (SI)	8.93	1.29	0.17
3. Seguridad física (SF)	2.49	0.38	0.19
4. Administración de servidores (AS)	3.21	11.10	4.60
5. Desarrollo de sistemas e implementación de TIC's (DST)	2.26	1.55	26.50
6. Soporte técnico a equipos (STE)	9.48	10.37	1.74
7. Soporte técnico a usuarios (STU)	6.86	8.32	5.71
8. Administración del LC (ALC)	5.51	6.31	4.57
9. Administración del DC (ADC)	11.47	2.58	1.11
Inversión de tiempo (horas por semana)	54.31	43.20	45.16

Tabla 30. Cargas de trabajo por áreas de especialidad.

La representación gráfica de los resultados sería la que se muestra a continuación:

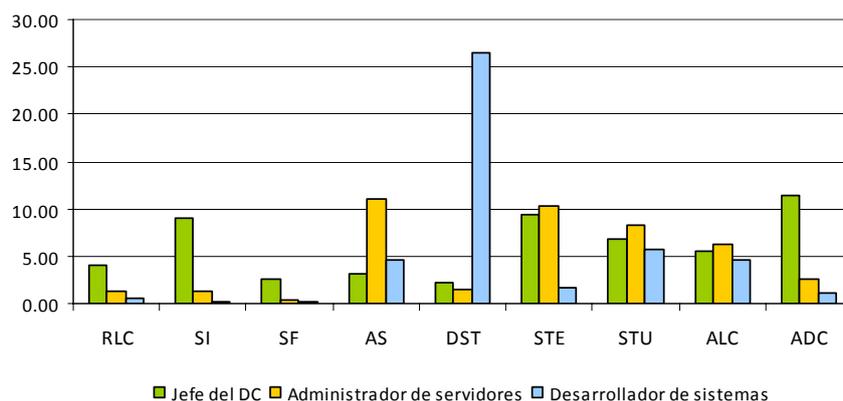


Gráfico 14. Cargas de trabajo por áreas de especialidad.

Una primera interpretación del gráfico anterior podría ser que una persona sola realiza la actividad principal o crítica para el Instituto. Sin embargo, una lectura más detallada permitiría determinar que el servicio más importante para el Instituto es aquel en el que participa todo el personal dedicando, cada uno de sus miembros, cantidades de tiempo muy similares.

Con base en el criterio anterior, y de acuerdo con lo manifestado por los usuarios, dos servicios resaltan claramente como los más importantes. En primer lugar se encuentra el soporte técnico a los usuarios, destacando las asesorías personalizadas, y en segundo lugar, la administración del LC, con la atención y administración de los suministros consumibles.

Por otra parte, resulta importante establecer cuáles son los servicios a los que más tiempo se les dedica y los efectos que ello tendrá sobre el desempeño del DC. A continuación se presenta la relación de los servicios empleando este criterio.

FUNCIONES DEL DC	Servicios por especialidad	Porcentaje de ocupación	Porcentaje acumulado
Desarrollo de sistemas y TIC's (DST)	30.31	21%	21%
Soporte técnico a equipos (STE)	21.59	15%	36%
Soporte técnico a usuarios (STU)	20.89	15%	51%
Administración de servidores (AS)	18.90	13%	64%
Administración del LC (ALC)	16.39	11%	76%
Administración del DC (ADC)	15.16	11%	86%
Seguridad informática (SI)	10.38	7%	94%
Redes locales y comunicaciones (RLC)	5.98	4%	98%
Seguridad física (SF)	3.06	2%	100%
Inversión de tiempo (horas a la semana)	142.67	100%	

Tabla 31. Servicios del DC por área de especialidad e importancia.

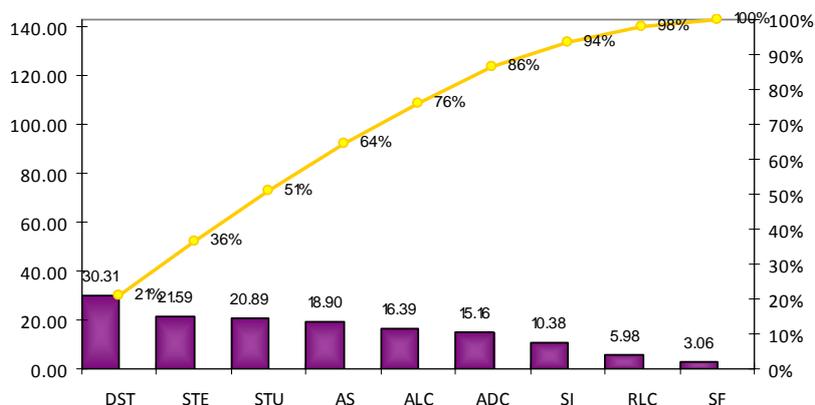


Gráfico 15. Servicios del DC por área de especialidad e importancia.

Como se puede observar, la actividad que más tiempo demanda del personal es el desarrollo de sistemas e implementación de nuevas TIC's. Inevitablemente, para el DC ello significa una inversión adicional de tiempo y esfuerzo, en tanto que los usuarios resultan beneficiados con la simplificación de tareas rutinarias y repetitivas. Cabe señalar, que la automatización de procesos ha permitido reducir el número de asesorías recurrentes sobre un mismo tópico. Al anularse la duplicidad de funciones y actividades monótonas se generan ahorros de tiempo que se pueden aprovechar en la satisfacción de otras necesidades de los usuarios.

## 6.2 Actualización de estructura organizacional.

Con base en los resultados obtenidos del análisis situacional se procede a la actualización de los conceptos de Misión y Visión, así como del catálogo de funciones del DC.

### **Misión.**

Con base en las actividades descritas en la tabla 24 y a la evolución de las TIC's, la MISIÓN del DC se ha actualizado en dos ocasiones:

**2002:** Proveer el software, el equipo de cómputo, la seguridad informática perimetral y local, los servicios de asesoría y de soporte técnico especializado y la capacitación en cómputo que cada usuario ó área (cliente interno) requiera para realizar su trabajo de manera óptima.

**2005:** Proveer las tecnologías, el software, el equipo de cómputo, la seguridad informática perimetral y local, los servicios de asesoría y de soporte técnico especializado, la capacitación en cómputo y brindar apoyo en la sistematización y automatización de procesos que cada usuario o área (cliente interno) requiera para realizar su trabajo de manera óptima.

Ésta última versión es la que rige la operación del DC en la actualidad.

### **Visión.**

La VISIÓN del DC no ha sufrido cambios. Por lo tanto, sigue siendo la siguiente:

consolidar un equipo de trabajo integrado por profesionales con distintas especialidades en cómputo que unan sus capacidades para aprovechar las nuevas tecnologías e innovar en soluciones que posibiliten la mejora continua de los servicios y productos que proporcionan, bajo un esquema de alta seguridad informática y procurando el máximo aprovechamiento de los recursos para satisfacer el mayor número de necesidades de cómputo posibles con calidad y eficiencia.

### **Catálogo de funciones del DC.**

Las funciones que realiza el personal del DC rebasan el organigrama presentado en la figura 7 de la sección de antecedentes, debido a la limitación de recursos humanos que ya había hecho notar el CC a las autoridades en 1998.

A continuación se presenta el catálogo actualizado de las funciones del DC.

1) *Redes locales y comunicaciones.*

- a) Administración y mantenimiento del equipo de comunicaciones y del cableado estructurado. De este último: certificación.
- b) Supervisión de los trabajos de reubicación y de adición de nodos respetando tecnología y categoría instaladas, así como los estándares que correspondan.
- c) Planeación de renovación y adición de equipos de comunicaciones de acuerdo con las necesidades del Instituto.
- d) Administración, mantenimiento y resguardo del equipo de videoconferencia.
  - i) Control de reservaciones de equipo.
  - ii) Gestión de enlaces locales, foráneos e internacionales, punto a punto y multipunto.
  - iii) Actualización del sistema y de la configuración del equipo.
- e) Instalación del equipo, establecer los enlaces y monitoreo de las sesiones de videoconferencia.

2) *Seguridad informática.*

- a) Implementación, configuración, actualización y mantenimiento de un firewall perimetral.
- b) Monitoreo cotidiano de actividad del firewall.
- c) Renovación de licencias del firewall.
- d) Implementación y mantenimiento de un servidor de antivirus.
- e) Escaneos remotos y locales en busca de detección y para la remoción de virus.
- f) Instrucción a los usuarios sobre la prevención y remoción de virus informáticos.

3) *Seguridad física.*

- a) Recomendaciones y solicitud de mantenimiento de la red eléctrica.
- b) Solicitud y gestión de adquisición de equipos de regulación voltaje y de respaldo de energía eléctrica.
- c) Diseño de políticas de acceso y uso de los equipos de cómputo.
- d) Solicitudes de protección (herrajería, chapas, etc.)

4) *Administración de servidores.*

- a) Implementación y mantenimiento de servidores (Solaris, Linux y Windows).
- b) Diseño e implementación de políticas de seguridad: acceso físico a los servidores, instalación de parches de sistema, monitoreo de puertos, detección de contraseñas débiles, etc.
- c) Diseño de políticas, programación, generación y resguardo de los respaldos de información de los servidores.
- d) Mantenimiento del sitio web del Instituto.
- e) Mantenimiento del servidor de correo electrónico del Instituto.
- f) Mantenimiento del servidor DHCP del Instituto.

- 5) *Desarrollo de sistemas e implementación de nuevas tecnologías de la información.*
  - a) Identificación de los procesos y servicios susceptibles de sistematización y automatización, priorización y programación del desarrollo de sistemas.
  - b) Investigación preliminar, selección e implantación de TIC's necesarias para el desarrollo de cada proyecto.
  - c) Desarrollo de los sistemas de información con base en el ciclo de vida de un proyecto, que consta de las fases anteriores más las siguientes:
    - i) Diseño del sistema.
    - ii) Desarrollo del software.
    - iii) Prueba del sistema.
    - iv) Implantación y evaluación.
  - d) Mantenimiento de los sistemas de información desarrollados por el DC.
  - e) Actualización periódica sobre las nuevas tecnologías que puedan adaptarse a las necesidades del Instituto.
  
- 6) *Servicios de soporte técnico a equipos.*
  - a) Revisión y diagnóstico de equipos de cómputo.
  - b) Reparación de fallas menores de los equipos de cómputo.
  - c) Reporte y solicitud de reparación a un proveedor de servicios de mantenimiento, seguimiento y gestión de pago.
  - d) Reemplazo de equipos por descompostura u obsolescencia: configuración de acuerdo con la capacidad del equipo y con las necesidades del usuario.
  - e) Coordinación y supervisión de los trabajos de mantenimiento a los equipos de cómputo y comunicaciones.
  
- 7) *Servicios de soporte técnico a usuarios.*
  - a) Asesorías personalizadas sobre el uso de sistemas operativos y programas.
  - b) Impartición de cursos y talleres de capacitación y/o de actualización.
  - c) Capacitación en la manipulación de equipo y de software para la digitalización de textos e imágenes.
  - d) Instalación y configuración del equipo multimedia o de video requerido para cada evento académico.
  - e) Solución de problemas de impresión y de red.
  - f) Remoción de virus informáticos.
  - g) Recuperación de datos.
  - h) Asesoría técnica para la compra de equipo de cómputo.
  
- 8) *Administración del LC.*
  - a) Mantenimiento del servidor de validación de claves de acceso al LC (SAMBA).
  - b) Altas y bajas de cuentas de acceso al LC.
  - c) Monitoreo y control de volúmenes de impresión.
  - d) Administración de consumibles (tóner y papel).
  - e) Mantenimiento del equipo del LC (24 computadoras y 2 impresoras de alto volumen).

### 9) *Administración del DC.*

- a) Identificación anual de necesidades de cómputo de la dependencia.
- b) Planeación de inversión de los recursos económicos para la adquisición de equipo de cómputo (514): definición de características técnicas, elaboración de requisiciones, evaluación de cotizaciones y revisión de producto.
- c) Planeación de inversión y administración de los recursos económicos para el mantenimiento del equipo de cómputo (233).
- d) Planeación de la actualización tecnológica del equipo de cómputo con base en un análisis de obsolescencia y deterioro.
- e) Planeación de adquisición o renovación de programas y licencias de software.
- f) Administración y control del inventario del software por licencias.
- g) Administración del inventario del equipo de cómputo (ubicación física, responsables y características técnicas).
- h) Planeación anual de las actividades del DC.
- i) Participación en los proyectos de expansión y de renovación de la infraestructura del Instituto.
- j) Gestión de servicios electrónicos ante otras dependencias: redireccionamiento de correo electrónico, servicio de respuesta automática (mensaje de ausencia), recuperación de información y cambios de *login* o contraseña para los usuarios del *servidor* de la UNAM.
- k) Elaboración y actualización del manual de procedimientos del DC.
- l) Elaboración del informe anual de actividades del DC y los demás que soliciten las autoridades.

## 6.3 Objetivos de mejora.

Con base en lo establecido en la *Misión* del DC, se han definido los siguientes objetivos, mismos que se han mantenido constantes en los últimos años:

1. Dar atención a las necesidades de software y de equipo de cómputo del Instituto.
2. Salvaguardar la información electrónica institucional y de los usuarios.
3. Proveer las instalaciones y servicios necesarios para apoyar de manera eficiente las actividades de investigación, docencia y difusión del Instituto.
4. Proporcionar la asesoría y capacitación a los usuarios en el uso de los equipos y programas de cómputo.
5. Apoyar a las demás áreas en la sistematización y automatización de los procesos administrativos susceptibles de ello.
6. Mantener en óptimas condiciones de operación a los equipos de cómputo.

Como ya se había mencionado previamente, los objetivos cumplen también la función de indicadores de desempeño, ya que son la meta a alcanzar.

## 6.4 Estrategias.

Al igual que los objetivos, las estrategias se plantean a largo plazo. A continuación se presentan las que han resultado constantes a lo largo de diez años. Para el mejor aprovechamiento de los recursos y, por consiguiente, maximizar la atención de las necesidades de equipo y programas de cómputo de los usuarios, se decidió:

1. Promover la compra de equipo de uso compartido.
2. Atender algunas de las necesidades de cómputo mediante la solicitud de recursos a través de los proyectos de investigación.
3. Implementar mejoras y hacer más estricta la supervisión de los trabajos de mantenimiento.
4. Promover el uso de SW libre (Linux, Open Office, etc).

Para atender las necesidades de servicios de apoyo a la investigación, docencia y difusión de actividades, así como las de atención personalizada, se determinó:

5. Orientar la especialización del personal del DC a las necesidades del Instituto.
6. Promover el trabajo en equipo.
7. Analizar y eliminar las causas que provocan la rotación del personal del DC.
8. Proporcionar capacitación a los usuarios mediante cursos, asesorías personales especializadas y trípticos de información.
9. Implementar el uso de nuevas tecnologías de la información (TIC's) a las actividades de los usuarios.
10. Adecuar la infraestructura de comunicaciones a las necesidades del Instituto.
11. Promover la automatización de procesos.
12. Estructurar cursos de capacitación.
13. Implementar o actualizar un sistema centralizado de seguridad informática.
14. Programar respaldos periódicos de información.
15. Sugerir la adecuación y actualización del sistema de cableado eléctrico.

## 7. Hacer.

En la práctica cotidiana, las etapas de *hacer* y *verificar* se realizan paralelamente, presentándose de forma recurrente una peculiaridad no necesariamente negativa dado que anima la colaboración y el trabajo en equipo entre el personal del DC. Me refiero a la atención a los usuarios.

## 7.1 Proyectos.

Los proyectos se desarrollan con base en las estrategias que a su vez están orientadas a cumplir con los objetivos establecidos. Por esta razón, los logros obtenidos reflejarán directamente el cumplimiento de los objetivos. Cabe mencionar, que el desarrollo de los proyectos también se apoya en la metodología del Ciclo PHVA, por lo que se han definido las siguientes cuatro etapas:

- a) investigación preliminar y planeación del proyecto
- b) desarrollo del proyecto
- c) evaluación y pruebas
- d) mantenimiento.

Asimismo, hay que observar que constantemente se pasa de la etapa de *desarrollo* a la de *evaluación y pruebas* para cumplir a cabalidad con los objetivos de cada proyecto.

A continuación se presentan los proyectos desarrollados por el DC durante los últimos diez años y que por su impacto se consideran sobresalientes.

1. Creación de una base de datos para la administración del equipo de cómputo del Instituto.
  - a. Investigación preliminar:
    - i. Levantamiento físico del HW por ubicación y por usuario.
  - b. Desarrollo del proyecto:
    - i. Diseño de una base de datos estructurada.
      1. Creación de tablas, consultas y formularios.
    - ii. Documentación de la base de datos:
      1. Manual técnico.
      2. Manual de usuario.
  - c. Mantenimiento del equipo y actualización de la base de datos.
2. Implementación de servicios de impresión en red.
  - a. Investigación preliminar:
    - i. Identificación y evaluación de necesidades.
    - ii. Evaluación de equipos de impresión y selección de mejor opción.
  - b. Desarrollo del proyecto:
    - i. Actualización de la red de cableado estructurado.
    - ii. Coordinar la adquisición de los equipos de impresión.
    - iii. Instalación y configuración de los equipos de impresión.
    - iv. Configuración de los equipos de los usuarios.
  - c. Pruebas de impresión remota.
  - d. Mantenimiento de los equipos.
3. Reestructuración de la red de datos del Instituto para proveer de servicios de red a todas las áreas del Instituto.
  - a. Investigación preliminar:

- i. Identificar las necesidades actuales.
      - ii. Proyectar crecimiento (necesidades futuras).
      - iii. Realizar un mercadeo de proveedores de servicios de integración.
    - b. Desarrollo:
      - i. Elegir la mejor opción costo-beneficio.
      - ii. Coordinar las actividades de contratación de los servicios.
      - iii. Supervisar la calidad de los materiales y la ejecución de los trabajos.
    - c. Realizar pruebas de acuerdo con estándares de desempeño y de calidad de los servicios.
    - d. Mantenimiento de la red de datos.
4. Incremento de la velocidad del enlace de red del Instituto a 100 Mbps.
  - a. Planeación:
    - i. Identificar y priorizar necesidades.
  - b. Desarrollo:
    - i. Elaborar la justificación técnica con base en la demanda de servicios, proyectos y convenios del Instituto con otras instituciones.
    - ii. Realizar las funciones de enlace y colaborar con la administración central de los servicios de cómputo de la Universidad.
  - c. Realizar pruebas de desempeño del enlace de red y transmitir a la administración central de servicios de cómputo la información sobre los incidentes que se registren.
  - d. Mantenimiento de la red de datos.
5. Diseño del área para el DC en la que se incluyó la ampliación del laboratorio de cómputo.
  - a. Planeación:
    - i. Determinar necesidades.
      1. Tecnologías, mobiliario, equipo, iluminación, etc.
    - ii. Elaborar el proyecto de ampliación del área inicial.
  - b. Desarrollo:
    - i. Elaborar la justificación y solicitud.
    - ii. Colaborar con la administración central de obras de la Universidad en el desarrollo del proyecto formal.
    - iii. Gestionar la adquisición de mobiliario y equipo.
    - iv. Instalar el mobiliario y equipo.
    - v. Configurar los equipos.
  - c. Revisar la funcionalidad de todos los servicios y equipos.
  - d. Dar mantenimiento a las instalaciones y equipos.
6. Nuevo sitio web del Instituto basado en PHP.
  - a. Investigación preliminar:
    - i. Planeación del flujo de información.
    - ii. Tecnologías y demás herramientas informáticas.
  - b. Desarrollo:
    - i. Evaluación y selección de tecnologías afines.
    - ii. Implementación de tecnologías (programas, lenguajes, etc.)

- iii. Desarrollo del código fuente y diseño de la interfase gráfica.
  - iv. Prueba de seguridad de acceso.
  - v. Actualización de los datos.
  - vi. Publicación oficial del sitio.
  - c. Revisión de vulnerabilidades, secuencias de navegación, etc.
  - d. Mantenimiento del sitio.
7. Implementación de un servidor de antivirus centralizado.
- a. Investigación preliminar:
    - i. Evaluación y selección de tecnologías afines.
  - b. Desarrollo:
    - i. Implementación del servidor que albergará el software centralizado.
      - 1. Pruebas de operación y de seguridad de acceso al servidor.
      - 2. Instalación, configuración y pruebas de desempeño al software centralizado.
      - 3. Definir políticas de seguridad.
    - ii. Selección de un grupo de equipos cliente para pruebas:
      - 1. Instalación y configuración del software cliente.
      - 2. Comprobar comunicación entre servidor y equipos clientes.
    - iii. Documentar los procesos.
  - c. Realizar pruebas en un grupo de equipos clientes:
    - i. Verificar el desempeño del servidor y de los equipos clientes.
    - ii. Realizar los ajustes necesarios a la configuración.
  - d. Mantenimiento del servidor y del sistema.
8. Desarrollo de la página web de la base de datos FILOS.
- a. Ídem proyecto 6.
9. Implementación de un servidor de validación de claves para administrar el acceso al LC (2004).
- a. Ídem al proyecto 7.
10. Implementación de un aula de videoconferencia.
- a. Investigación preliminar:
    - i. Tecnologías, estándares, iluminación, acústica, amueblado, etc.
    - ii. Alcance del proyecto.
  - b. Evaluación y selección de tecnologías por marca y beneficios.
    - i. Códec de videoconferencia, cámaras, micrófonos, pantallas, etc.
  - c. Proyecto de habilitación del área.
    - i. Canal de transmisión, cableado, ambientación, etc.
  - d. Capacitación del personal de apoyo.
  - e. Pruebas de transmisión.
  - f. Capacitación de los usuarios.
  - g. Mantenimiento del equipo y de las instalaciones.
11. Implementación de un firewall perimetral.
- a. Investigación preliminar:
    - i. Estudio de viabilidad para la conexión a Internet.

- 1. Topología de red.
      - ii. Evaluación de necesidades.
      - iii. Evaluación y selección de tecnologías (costo-beneficio).
        - 1. Con base en control de daños, zona de riesgo, facilidad de uso y posición, etc.
    - b. Desarrollo:
      - i. Instalación y configuración del firewall.
      - ii. Definir políticas de seguridad.
    - c. Realizar pruebas de funcionamiento y de desempeño.
    - d. Mantenimiento y actualización del firewall.
12. Homologar la plataforma operativa del LC a Windows XP.
- a. Investigación preliminar:
    - i. Requisitos técnicos para la instalación del SW.
    - ii. Cantidad de equipos a configurar.
    - iii. Disponibilidad de los equipos.
  - b. Desarrollo.
    - i. Levantamiento o actualización del inventario físico y técnico de los equipos.
    - ii. Selección de un grupo de equipos de prueba:
      - 1. Preferir equipos más antiguos o de menores capacidades.
    - iii. Instalación del sistema operativo.
    - iv. Instalación de software de seguridad.
    - v. Instalación de software de productividad.
  - c. Revisión de equipos:
    - i. Realizar pruebas de desempeño.
    - ii. Realizar adecuaciones a la configuración
  - d. Mantenimiento de los equipos y del sistema.
13. Contador de impresiones para la impresora del LC.
- a. Investigación preliminar:
    - i. Alcances, beneficios, selección del servidor residente, etc.
  - b. Desarrollo:
    - i. Evaluación y selección de productos afines.
    - ii. Implementación y configuración del software servidor elegido.
    - iii. Selección de equipos cliente de prueba.
      - 1. Instalación de SW cliente.
      - 2. Realizar pruebas de comunicación y de seguridad.
    - iv. Instalar el SW en todos los equipos clientes.
  - c. Realizar pruebas de funcionamiento.
  - d. Adecuar la configuración a las necesidades.
  - e. Dar mantenimiento a los equipos y al SW.
14. Implementación de un buscador de contenido para la página web de la *Revista Crítica* basado en texto.
- a. Investigación preliminar:
    - i. Alcances, beneficios, selección del servidor residente, etc.

- b. Desarrollo:
    - i. Evaluación y selección de productos afines.
    - ii. Implementación y configuración del software elegido.
  - c. Realizar pruebas de funcionamiento.
  - d. Adecuar la configuración a las necesidades.
  - e. Dar mantenimiento al servidor y al SW.
15. Incremento de la velocidad del enlace de red del Instituto a 1 Gbps.
- a. Ídem proyecto 4.
16. Sitio web de la *Revista Diánoia*.
- a. Ídem proyecto 6.
17. Desarrollo de un nuevo sistema de administración para el departamento de publicaciones.
- a. Investigación preliminar:
    - i. Planeación del flujo de información.
    - ii. Tecnologías y demás herramientas informáticas.
  - b. Desarrollo del código e interfase gráfica.
  - c. Prueba de seguridad de acceso.
  - d. Actualización de los datos.
  - e. Mantenimiento del sistema.
18. Implementación de un nuevo servidor de correo electrónico (Zimbra).
- a. Investigación preliminar:
    - i. Evaluación y selección de tecnologías afines.
  - b. Desarrollo:
    - i. Implementación del servidor que albergará el software centralizado.
    - ii. Pruebas de operación y de seguridad de acceso al servidor.
    - iii. Instalación y configuración del sistema gestor del correo electrónico con tecnología anti-spam, antivirus, etc.
    - iv. Definir políticas de seguridad y de respaldos.
    - v. Creación de cuentas de usuario de pruebas.
  - c. Documentar los procesos.
  - d. Verificar el desempeño del servidor y de los equipos clientes.
  - e. Realizar los ajustes necesarios a la configuración.
  - f. Mantenimiento del servidor y del sistema.

Para todos los proyectos se elaboraron cronogramas de actividades y se definieron plazos y responsables para llevarlos a buen término. El desarrollo de los proyectos implica el registro y documentación de los procesos, auxiliándose de ser necesario de hojas de verificación electrónicas, gráficos de control, reportes de servicios y los demás formatos que se consideren necesarios para generar los expedientes, dependiendo del área de especialidad del responsable del proyecto.

Por último, resulta importante señalar que esta es sólo una selección del total de los proyectos que ha desarrollado el DC en el periodo señalado y que, aunque se han realizado otros igual de importantes, su impacto se ha diluido a los ojos de los usuarios debido a que su implementación es cíclica. En esta categoría se encuentran los programas de mantenimiento, preventivo y correctivo, del equipo de cómputo y de comunicaciones, así como el plan anual de rotación de equipos.

## 8. Verificar.

Debido a que hay factores fuera del control del personal del DC, como son el suministro o variaciones eléctricas, constantemente se pasa de esta etapa a la de *actuar* y viceversa, para generar nuevas estrategias y establecer procesos correctivos. Las actividades que se han realizado durante el periodo de estudio son las siguientes:

1. Como responsables inminentes de uno o más proyectos, cada miembro del personal del DC da seguimiento al desarrollo de sus respectivos proyectos, verificando que se cumplan los objetivos.
2. Si se generan excepciones o irregularidades que impidan el cumplimiento de los objetivos se avanza a la etapa de *actuar*.
3. Una vez atendida la excepción o irregularidad, se documenta para prevenir que se vuelva a presentar y se continúa con el ciclo.
4. Cada miembro del personal del DC elabora un informe al final del periodo con base en los resultados obtenidos.
5. Cada uno de los informes es revisado y analizado por la jefa del DC, quien confronta los resultados con los objetivos del proyecto.

## 9. Actuar.

Eventualmente, el personal del DC debe suspender el desarrollo de sus proyectos no sólo por la razón señalada antes, *i.e.*, dar atención a los usuarios, sino también porque prevalece el apoyo a los otros miembros del personal del DC. A continuación se dan los detalles de esta práctica:

- 1) Al ser detectado un problema en el desarrollo de los proyectos, se procede a verificar las causas:
  - a) Los miembros del DC se reúnen para examinar el problema.
  - b) Se revisan los factores causales por medio de un Diagrama de Ishikawa.
  - c) Se genera una lluvia de ideas para dar solución al problema.

- d) Se seleccionan las ideas viables y, de entre ellas, las que produzcan resultados a corto plazo.
  - e) Se implementan las soluciones y se vuelve al paso *hacer*, para continuar con el desarrollo del ciclo.
- 2) Para el caso de cumplimiento de los objetivos:
- a) Se buscan nuevas oportunidades de mejora.
  - b) Se realizan acciones preventivas para reducir la probabilidad de fallas.

## 9.1 Logros.

De acuerdo con lo previamente establecido, una ventaja de implementar el Ciclo PHVA es que nunca se pierde de vista el objetivo inicial. En consecuencia, la mejor forma de comprobar qué implementación ha sido correcta es verificar que los logros alcanzados correspondan a los objetivos de mejora.

A continuación se presentan los resultados de la ejecución de los proyectos previamente presentados:

1. Automatización y sistematización de procesos y procedimientos para que las actividades de apoyo a los investigadores sean más eficientes y oportunas:
  - a. Base de datos para administrar el equipo de cómputo del Instituto (1999).
  - b. Sistema de control de almacén y facturación (2003).
  - c. Automatización del acceso al LC (2004).
  - d. Sistema de contabilidad de impresiones en el LC (2005).
  - e. Desarrollo de un nuevo sistema de administración para el departamento de publicaciones (2007).
2. Implementación de nuevas TIC's para apoyar las actividades de investigación, docencia y difusión:
  - a. Servicios de impresión en red (1999).
  - b. Sitio web del Instituto basado en PHP (2002).
  - c. Página web de la base de datos FILOS (2003).
  - d. Implementación de TIC's para el apoyo a la docencia, extensión del conocimiento y educación a distancia: servicio de videoconferencia (2004).
  - e. Implementación de un sistema de seguridad informática: servidor de antivirus (2003) y firewall perimetral (2004).
  - f. Implementación de un buscador de contenido para la página web de la *Revista Crítica* basado en texto (2005).
  - g. Sitio web de la *Revista Diánoia* (2007).
  - h. Implementación de un nuevo servidor de correo electrónico basado en tecnología de última generación (2008).
3. Actualización de la infraestructura de cómputo y comunicaciones de acuerdo con las necesidades de la dependencia:

- a. Reestructuración de la red de datos del Instituto para proveer de servicios de red a todas las áreas del Instituto (2001).
- b. Incremento de la velocidad del enlace de red del Instituto a 100 Mbps (2001).
- c. Área para el DC y ampliación del laboratorio de cómputo (2001).
- d. Homologar la plataforma operativa del LC a Windows XP (2004).
- e. Incremento de la velocidad del enlace de red del Instituto a 1 Gbps (2006).

A los anteriores se suman la actualización de políticas y normatividad sobre el uso de los equipos de cómputo mediante la revisión y actualización de los *lineamientos de CC* y los *lineamientos del LC*. Asimismo, entre 1999 y el año en curso se han impartido veintiocho cursos de capacitación y actualización de los usuarios.

Como puede constatarse, además de los logros implícitos como son la atención de necesidades de equipo y de software, los proyectos ejecutados han cumplido con la finalidad de salvaguardar la información, tanto la institucional como la de los usuarios, proveer las instalaciones y servicios necesarios para apoyar de manera eficiente las actividades de investigación, docencia y difusión del Instituto, proporcionar la asesoría y capacitación a los usuarios en el uso de los equipos y programas de cómputo, apoyar a las demás áreas en la sistematización y automatización de los procesos administrativos susceptibles de ello y en mantener en óptimas condiciones de operación a los equipos de cómputo, que son los objetivos de mejora que se determinaron al inicio de este apartado.

## CONCLUSIONES

---

Como creo haber dejado en claro, la mejora continua es un proceso permanente y sistemático que posibilita el máximo aprovechamiento de los esfuerzos y recursos, así como de las oportunidades que se presenten, haciendo más fácil el logro de los objetivos de la institución. Los objetivos deben orientarse a la mejora de lo establecido por lo que deben definirse mediante el análisis de datos y experiencias previas.

La implementación de la mejora continua demanda la capacitación continua del personal involucrado lo cual a su vez redundará en beneficio del rendimiento y la capacidad de adaptación del personal que la recibe. Por otra parte, si se cuenta con personal capacitado y con experiencia, se vuelve natural el delegar responsabilidades y autoridad en la ejecución de proyectos, lo cual significa un avance organizacional. En consecuencia, si todo el personal participa en los procesos de mejora continua se promueven tanto el trabajo en equipo como la descentralización de las decisiones, lo cual repercute directamente en la mejora de la atención a los usuarios y la eficiencia en la solución de problemas.

Por otra parte, si todo el personal participa en todas las etapas de la mejora continua, inclusive en la etapa previa a la planeación, se eliminan las barreras de comunicación y se fomenta la colaboración genuina o real, por lo que todos los logros del departamento son asimilados como propios y se busca recurrentemente la mejora de los resultados.

Lo anterior puede fácilmente corroborarse con el presente estudio ya que, desde hace más de diez años, el departamento de cómputo del Instituto cuenta únicamente con tres técnicos profesionistas para atender la totalidad de sus necesidades de cómputo. Un claro ejemplo de ello emerge a través de la comparación entre las funciones que se presentan en la sección de antecedentes y en la de mejora continua. A pesar de que el catálogo de funciones es considerablemente más amplio ahora, al igual que hace diez años el departamento de cómputo continúa distinguiéndose por su productividad, capacidad para resolver cualquier problema que se presente y para desarrollar cualquier proyecto que se le encomiende. Esto ha sido posible gracias al desarrollo e implementación de una correcta planeación estratégica para alcanzar los objetivos establecidos y para incrementar la capacidad de adaptación y de respuesta. Entre las estrategias adoptadas se encuentra procurar el aprovechamiento e implementación de nuevas tecnologías, incorporándolas a las actividades cotidianas del departamento de cómputo, de manera que se reduzcan los procesos redundantes y monótonos y poder así dedicar más tiempo a la atención de los servicios críticos.

Asimismo, y como ya se ha podido comprobar, la mejora continua forma parte integral de las actividades del departamento de cómputo. Deliberadamente se eligió el Ciclo PHVA para el desarrollo de los proyectos, una estrategia que se ha aplicado recurrentemente debido a que nos permite establecer objetivos sin perderlos de vista durante todo el ciclo, no importando qué tan simple o complejo sea el proceso o

proyecto en cuestión. El Ciclo PHVA también es para nosotros una forma de realizar auditorías internas sin pérdida de tiempo, anticipándonos así a las potenciales inconformidades de los clientes, ya que nos permite desde identificar y solucionar de manera inmediata los problemas que se presenten durante el desarrollo de un proyecto o proceso hasta mejorar los resultados.

La metodología del Ciclo PHVA facilita la actualización del manual de procedimientos del departamento de cómputo, como una consecuencia de documentar los procesos e incidencias durante el desarrollo de los proyectos. En la actualidad la mejora continua se realiza de manera automática al haberse logrado su incorporación en las actividades cotidianas del DC, pero no estará de más señalar que en los primeros años fue sumamente difícil lograr su aceptación. Dicho enfoque obligaba a la constante educación del personal y sobre todo de los prestadores de servicios que no estaban acostumbrados a documentar los procesos. Algunos de ellos, inclusive, optaron por alejarse antes que sucumbir al orden.

En resumen, el mejoramiento continuo se logra con acciones diarias, independientemente de lo pequeñas que parezcan. La meta última es la satisfacción de las necesidades del cliente y el cumplimiento de los objetivos. La velocidad del cambio dependerá de la constancia y efectividad de las actividades que se realicen. Es evidente que para ello los miembros del equipo de mejora deben estar convencidos de los beneficios de su implementación de modo que orienten e inviertan correctamente su tiempo y esfuerzos.

# BIBLIOGRAFÍA

---

1. GARCÍA Sánchez, Estela. *Planeación Estratégica teoría y práctica*. Primera edición, México: Trillas, 2007.
2. GONZÁLEZ González, Carlos. *Control de calidad*. Primera edición, México: McGraw-Hill Interamericana de México, 1991.
3. JURAN, J. M. *Juran y la planificación para la calidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 1990.
4. MÜNCH Galindo, Lourdes. *Calidad y mejora continua: principios para la competitividad y la productividad*. México: Trillas, 2005.
5. RODRÍGUEZ Valencia, Joaquín. *Cómo aplicar la planeación estratégica a la pequeña y mediana empresa*. Quinta edición, México: Thompson, 2007.
6. SOSA Pulido, Demetrio. *Administración por calidad*. Segunda Edición, México: Limusa, 2007.
7. SOSA Pulido, Demetrio. *Conceptos y herramientas para la mejora continua*. México: Noriega Editores, 2002.
8. STEINER, George. *Planeación Estratégica*. Trigésima Quinta Reimpresión, México: Grupo Editorial Patria, 2008.