

# ***La Planeación Estratégica de la Informática en la Administración Pública Mexicana. El Caso INFONAVIT***

*Andrés Andrade Berzabá*

El trabajo describe la concepción y puesta en marcha del Plan Estratégico de Informática del INFONAVIT, como un caso práctico en la materia, en el que se plantean los antecedentes, los objetivos, los sistemas componentes y los procesos desarrollados para su implantación. Se da particular énfasis a la solución de los problemas de manejo de la información generados a raíz de la implantación del Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR), así como a la implantación del nuevo Sistema de Otorgamiento de Crédito (SOC), que actualmente opera en la institución. El trabajo insiste en la necesidad de un desarrollo armónico entre las vertientes tecnológicas de *hardware* y *software* y el desarrollo de aplicaciones específicas en las organizaciones públicas.

Lo anterior en un marco que comprende entre otros aspectos la revolución tecnológica y su impacto económico, político y social, así como su influencia a nivel mundial en la vida cotidiana de la sociedad; la utilización de la tecnología de la información con los peligros que conlleva su mal uso; el gasto público en informática y telecomunicaciones, su crecimiento y tendencia, y la efectividad de la acción gubernamental al integrar nuevos sistemas tecnológicos de manera correcta en términos de oportunidad, costo y eficiencia de operación.

## ***The Information Technology Strategic Planning in the Mexican Public Administration. The INFONAVIT Case***

*Andrés Andrade Berzabá*

This article describes the conception and implementation of the INFONAVIT (National Fund Institute for workers housing) strategic information technology plan, as a practical case. On the subject we have outlined the precedents, the objectives, the component systems and the processes developed for its establishment. It has given particular emphasis to the solution of managing the information problems generated as a result of the installation of the Saving Retirement Plan (SAR – Sistema de Ahorro para el Retiro)), as well as the installation of the new Granting of Credit System (SOC- Sistema de Otorgamiento de Crédito), which currently operates in the institution. The article insists on the need for a harmonious technological development between the different aspects of hardware and software and the development of specific applications in the public organizations.

The foregoing is into a framework which involves, among other aspects, the technological revolution and its economic, political and social impact, including its influence worldwide on a daily basis in society; utilization of the information technology with the dangers resulting from misuse; the government spending in information technology and telecommunications; its growth and trends, and the efficiency of the governmental action upon accurately integrating new technological systems in terms of opportunity, cost and operation efficiency.

---

# La Planeación Estratégica de la Informática en la Administración Pública Mexicana. El Caso INFONAVIT

---

*Andrés Andrade Berzabá\**

## Introducción

Es un lugar común decir que la sociedad actual se encuentra inmersa en la era de la información. Esta frase es producto de la constatación del formidable impacto que la revolución tecnológica ha provocado, revolución originada por el prodigioso desarrollo de la informática y de las telecomunicaciones en los últimos años. Los avances en esta materia son los responsables de la aparición de nuevas herramientas, así como de versiones más complejas de las mismas, en plazos cada vez más breves .

Las nuevas facilidades tecnológicas van desde lo más visible y popular, como ya desde ahora lo es el servicio INTERNET, hasta algunas de las más avanzadas realizaciones en inteligencia artificial, robótica y otros logros de la informática del futuro. Como nunca antes en la historia de la humanidad,

la tecnología influye, a nivel mundial, decisivamente en la vida cotidiana al alterar los patrones de conducta individuales y colectivos y contribuir a darle un apoyo, aparentemente sólido, al proceso de mundialización o de globalización.

El impacto político, económico y social de estas novedosas herramientas, agrupadas en el rubro común de tecnologías de la información, no ha sido totalmente evaluado. Es muy posible que todo intento de evaluación no pueda ser más que aproximado. Sin embargo, es imprescindible conocer, aun cuando sea de forma general, cuáles serán las posibles repercusiones de este acelerado cambio en la sociedad contemporánea y, asimismo, analizar si es posible planear este proceso, para canalizar adecuadamente su utilización y poder lograr un óptimo aprovechamiento de las nuevas tecnologías. Lo anterior es especialmente necesario en las naciones

---

\* Coordinador de Investigación y Desarrollo de Sistemas del Instituto Nacional de Administración Pública (INAP)

menos favorecidas económicamente porque los recursos disponibles en las llamadas economías emergentes son escasos y es conveniente utilizarlos de manera juiciosa.

En el camino que conduce a una apropiada utilización de estas tecnologías de la información es indudable que existen muchos obstáculos a vencer. Estas herramientas pueden revelarse en su uso como armas de doble filo. Uno de los mayores peligros es que su adquisición no sólo consuma valiosos recursos financieros y técnicos de manera dispendiosa, sin lograr buenos resultados, sino que también pueda contribuir al agravamiento de situaciones o procesos, al sustituir procesamientos que todavía podían operar de manera aceptable, pero que al ser reemplazados deterioran la operación institucional.

Es por lo tanto obvio que el uso de las tecnologías de la información no garantiza el éxito operativo de una institución: pero si no son incorporadas al funcionamiento organizacional es imposible alcanzar el nivel de eficiencia exigido y la elimina de la competencia. Para estos casos el fracaso puede considerarse seguro.

En la actualidad, el gasto público en informática y en telecomunicaciones aumenta dado que los gobiernos son

ávidos consumidores de estos nuevos instrumentos tecnológicos. En el futuro previsible, la tendencia continuará creciendo, debido a nuevos y complejos problemas económicos, políticos y sociales, su tratamiento será difícil, hará indispensable el uso de estas complejas herramientas, para su manejo y solución.

La inserción de la economía mexicana en el proceso de globalización exige mayor competencia a los sectores público y privado en todos sus ámbitos. En el caso del sector público es necesaria y urgente la modernización de las administraciones públicas, en los tres órdenes de gobierno, con el fin de mejorar la efectividad de la acción gubernamental.

Desde esta óptica es indispensable que los gobiernos no sean pasivos consumidores de tecnología, sino competentes evaluadores de las ofertas de los proveedores de bienes de alta tecnología informática. Es decir, que puedan seleccionar las mejores opciones para integrar los nuevos sistemas tecnológicos de manera correcta en términos de oportunidad, costo y eficiencia de operación.

Si las condiciones anteriores están reunidas se estará en posibilidad de asimilar adecuadamente estos nuevos instrumentos por parte de los servidores

públicos. Esta capacidad de asimilación de la tecnología de punta en el sector público mexicano, depende de la formación y preparación de su personal técnico, que los capacite para aprovechar las diferentes opciones de manera eficaz y ofrecer a los operadores de los sistemas la oportunidad de manejarlos de manera eficiente. Alcanzar estos niveles no es una tarea menor y requiere de un cuidadoso proceso de preparación de herramientas de planeación que consideren los factores mencionados.

Por lo anterior es muy recomendable impulsar la planeación estratégica del desarrollo informático en el sector público mexicano. La planeación estratégica, como señala Martínez Villagas, es el proceso que facilita la “transición ordenada entre la estructura y posición que un sistema organizacional tiene en un momento determinado y las que desea para el futuro”.<sup>1</sup>

El plan estratégico contempla el cambio planeado, desde un presente deficientemente comprendido hasta el futuro deseable, así como probable, con un objetivo a varios años. Lo anterior implica la consideración de una cadena de tácticas, que son las acciones o actividades en una estrategia para alcanzar el objetivo primario.<sup>2</sup>

Mintzberg se concentra en varias y diferentes definiciones de estrategia:

plan (como maniobra), patrón, posición y perspectiva. Las dos primeras definiciones son utilizadas para llevar al lector más allá de la estrategia de liberada –lejos del sentido tradicional del término– a la noción de estrategia emergente. Con ello Mintzberg introduce la idea de que las estrategias pueden encontrarse y desarrollarse en una organización cualquiera sin que los responsables conscientemente se lo propongan o lo propongan, es decir, sin ser explícitamente formuladas.<sup>3</sup>

Sin embargo, la tarea de hacerlas explícitas se convierte, cada vez más en una urgencia, sobre todo en el caso de la absorción de tecnologías por parte de las administraciones públicas de los países en desarrollo.

En materia de planeación estratégica México ha dado especial atención al marco normativo para facilitar la acción de planificación. Este es el papel que juega el Programa de Desarrollo Informático, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, que “señala los mecanismos establecidos para asegurar el aprovechamiento y la promoción de la tecnología informática en el ámbito nacional, de acuerdo con los principios contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000”.<sup>4</sup>

Aun cuando el programa es extensivo a los ámbitos privado y social, es sobre todo, porque recomienda estrategias de

utilización de la informática dentro del sector público, que puede utilizarse como referencia general de toda estrategia en la materia, en las dependencias y entidades de la administración pública federal. Con estas consideraciones preliminares, el presente artículo se limitará al análisis de caso de una institución pública comprometida en el proceso de modernización informática: el INFONAVIT.

### **El Caso INFONAVIT**

El presente trabajo describe la concepción y puesta en marcha del Plan Estratégico de Informática del INFONAVIT (PEII) 1996-2000, como un caso práctico de planeación estratégica en materia informática. Como en todo proceso planificador se partió de lo más general a lo más particular, es decir, de la visión institucional, para finalizar con el Plan Estratégico en Informática.

De acuerdo con el documento institucional el horizonte temporal fue -cinco años- de 1995 al 2000. Este documento planteaba la necesidad de clarificar las metas institucionales, solucionar los problemas tradicionales de aportaciones en la integración de la cuenta individual, facilitar el proceso de distribución de créditos haciéndolo equitativo, transparente y seguro; contribuir al desarrollo regional

equilibrado y alentar la formación de un mercado integral de vivienda. Estas premisas constituyen el punto de arranque para el ejercicio de planeación estratégica en informática del INFONAVIT. Asimismo se tomaron en consideración una serie de planteamientos que a continuación se exponen:

- a) Plantear los objetivos del PEII teniendo en cuenta como requisito fundamental el aprovechar al máximo los recursos existentes.
- b) Establecer el proceso de planeación y programación informática dentro de una estrategia de mejoramiento continuo del INFONAVIT.
- c) Lograr que el proceso de planeación informática fuese realizado con un enfoque sistémico, es decir, que la operación del INFONAVIT debía ser examinada de manera integral, con especial énfasis en el análisis de los aspectos políticos, jurídicos y financieros que conlleva el funcionamiento de la institución desde su inicio.<sup>5</sup>
- d) Alcanzar un nivel, lo más preciso posible, de conocimiento de la problemática de la institución; sus causas y efectos tanto inmediatos como a largo plazo. Esta información era indispensable para poder desarrollar la estrategia de solución que involucrara tanto al personal propio como a aquél que pudiera ser proporcionado por consultores

externos. Por ende, se trataba de poder utilizar de la mejor manera posible la ayuda de estos, de saber, con la mayor precisión, que pedirles a los asesores o consultores y en consecuencia obtener respuestas concretas e inmediatas de los mismos, sin tener que esperar a que conocieran y se familiarizaran con la problemática institucional.

- e) Involucrar en el proceso a los responsables y usuarios en todos los niveles de la estructura administrativa de la institución. Al mismo tiempo, la participación de los niveles directivos aseguraría los enlaces legitimadores del proyecto, y la de los usuarios de los sistemas su compromiso con el proyecto al contribuir activamente al éxito del mismo.

El Plan Estratégico de Informática del INFONAVIT se concibió asimismo como un proceso iterativo. Con un horizonte para el periodo 1995-2000, se previó que fuese el marco para la programación-presupuestación anual del área, es decir que cada año, con base al PEII se elaboraría el programa anual detallado de actividades que al final del ejercicio sería evaluado para realizar, en su caso, los ajustes necesarios al PEII y comenzar de nuevo el ciclo. Por lo tanto los programas anuales se desprenderían del Plan Estratégico, pero éste se iría modificando y ajustando de acuerdo con los resultados anuales.

Con estas premisas básicas el proceso de planeación garantizaría, de manera aceptable, que se pudiesen establecer las acciones correctivas en el nivel o el área adecuados. No se trataba únicamente de elevar la eficiencia del área de informática, sino de lograr una mejor operación global, o sea, llevar a cabo lo que podría considerarse como un proceso de reingeniería de la institución, ya que las “mejoras incrementales no pueden ir al paso de las grandes transformaciones de las organizaciones actuales”,<sup>6</sup> con base en un aprovechamiento racional de las tecnologías de la información. Era indispensable también establecer un sistema de mejoramiento continuo para desarrollar programas de formación permanente en todos los niveles de la organización, lo que desembocaría en una cultura informática actualizada en todos ellos. En el periodo abarcado por el ejercicio de planeación de 1995 a 1997 hubo dos administraciones en la institución. La correspondiente a Arturo Núñez con una duración de tres meses y la de Alfredo del Mazo de aproximadamente dos años. Por esta circunstancia algunas de las acciones derivadas del plan fueron realizadas en tiempos más largos de los que originalmente se plantearon.

A la fecha, el INFONAVIT ha tenido otros dos directores generales. Es razonable conjeturar que el proceso original ha sufrido modificaciones y

ajustes. Sin embargo, las tendencias generales de operación continúan con la misma orientación básica; tanto en el aspecto informático y de telecomunicaciones como en el de las actividades sustantivas basadas en los sistemas desarrollados de Aportaciones y de Crédito. En este caso puede concluirse como señala Mintzberg que “las estrategias pueden desarrollarse en una organización sin que alguien conscientemente se lo proponga o lo proponga, es decir, sin ser formuladas”.<sup>7</sup>

Como fue planteado en las premisas básicas, al momento de iniciar los trabajos de planeación del área informática del INFONAVIT, se consideró fundamental comenzar con un diagnóstico global<sup>8</sup> de lo que podría llamarse el Sistema General de la institución, que permitiera identificar los problemas fundamentales. A partir de este diagnóstico se establecieron los esquemas operativos globales de los tres sistemas fundamentales: el Sistema Integral de Aportaciones (SIA), el Sistema Integral de Crédito (SIC) y el Sistema Integral de Fiscalización. Por esta razón de manera simplificada, en el PEII se dividió la problemática operativa del INFONAVIT en tres grandes esquemas: Aportaciones, Crédito (con sus fases de otorgamiento, recuperación y administración de la cartera crediticia) e íntimamente vinculado a los anteriores la Fiscalización. Del análisis de la evolución histórica de la operación de estos

grandes sistemas se dilucida el origen de la problemática, así como sus consecuencias, en el funcionamiento del INFONAVIT.

## **Objetivo General**

El PEII planteó como su objetivo general, elevar el nivel de eficiencia operativa del INFONAVIT mediante el mejoramiento del desempeño de los Sistemas de Aportaciones, Crédito y Fiscalización, así como de los otros sistemas operativos auxiliares a partir del diagnóstico de la situación de la institución.

En lo referente a los sistemas administrativos tradicionales (personal y recursos materiales y financieros), por recomendación de la Dirección General, fue la Coordinación de Administración quien se responsabilizaría de la solución de la problemática específica y se encargaría de la contratación de consultores externos responsables del desarrollo e implantación de los nuevos sistemas administrativos; el área informática solamente proporcionaría la normativa y los estándares a que se deberían apegar los consultores.

## **Antecedentes**

El primero de mayo de 1972 se promulgó la Ley que crea el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) como

organismo público descentralizado, de competencia nacional, con facultades de carácter fiscal para el cobro de las aportaciones patronales (5% sobre el salario del trabajador) a efecto de contribuir a dotar a los trabajadores de patrimonio habitacional; en los términos de la fracción XII del apartado "A" del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. La composición de los órganos de gobierno es tripartita con la presencia de representantes de los trabajadores, de los empresarios o patrones y de las autoridades gubernamentales.

A partir de esa fecha comienza el funcionamiento del Sistema de Aportaciones, mecanismo a cargo de la captación de los recursos para la constitución del Fondo de la Vivienda de los Trabajadores. De manera general se pueden distinguir tres periodos en la operación del mismo: el primero que comienza con la creación del INFONAVIT y llega hasta la aparición del Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR) en el segundo bimestre de 1992, el segundo periodo que comienza a partir de esa fecha hasta 1997, momento en que se pone en operación el nuevo sistema de pensiones con la creación de las AFORES, y un tercero que comienza con el nuevo sistema de pensiones hasta el momento actual.

**A) El Sistema Integral de Aportaciones:** En la primera etapa de su operación, las aportaciones de

vivienda eran cobradas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Los patrones efectuaban sus pagos en forma bimestral, y una vez al año presentaban una declaración para la integración de la cuenta individual de los trabajadores. La SHCP entregaba al Instituto los recursos correspondientes a los formularios de pagos que se recopilaban en los distintos puntos del país. Anualmente los formularios se enviaban a las oficinas centrales del INFONAVIT para revisión, codificación, captura, validación y registro en los Catálogos Básicos de Empresas (CBE) y de Trabajadores (CBT). Esta información era la base para el establecimiento de la cuenta individual de los trabajadores en lo que después se llamaría Base de Datos de Trabajadores y Empresas anterior al SAR. En esta fase se presentaron dos grandes problemas para la correcta integración de las cuentas.

El origen del primero fue que el otorgamiento a cada trabajador de su Registro Federal de Causantes (RFC), que era la llave de acceso principal, no se controlaba centralmente, por lo que su construcción muchas veces era realizada de manera incorrecta por los usuarios, lo que traía como consecuencia una gran cantidad de registros duplicados o inválidos que deterioraban la

calidad de la información disponible. El segundo problema tenía como causa el desfase entre el momento de entregar la declaración a las oficinas de Hacienda y la fecha muy posterior en que era enviada al Instituto.

Si se adiciona el tiempo consumido en la recolección, centralización y procesamiento, el atraso promedio era de 18 meses. Para finales de 1991 el INFONAVIT tenía registradas más de 57 millones de cuentas, que evidentemente eran mucho más que el universo laboral cotizante. Para 1993 se realiza un primer esfuerzo de depuración por sistema, que redujo a 32 millones los registros. La segunda etapa se inicia el 24 de febrero de 1992 al entrar en vigor las reformas a la Ley del INFONAVIT, que incorpora la institución al Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR).

Las bases teóricas del SAR se originan en la necesidad del país de generar un mayor ahorro interno que contribuyera a disminuir la cantidad de recursos financieros externos necesarios para apoyar el crecimiento económico, dentro de una concepción de estricta ortodoxia en materia de política económica. En esta época se rumoró insistentemente en la institución sobre el intento de desaparecer al INFONAVIT, y de que las funciones del mismo serían absorbidas por el sistema bancario.

Se hablaba de la corrupción en la construcción y en el otorgamiento de los créditos. La decidida oposición de los sectores impidió que se concretara la privatización del Fondo de la Vivienda para los Trabajadores.

La operación del SAR descansó en el sistema bancario ya que se supone que la Banca tenía los elementos de infraestructura y conocimiento para poder operar mejor el sistema. Los bancos se encargaron del cobro de las aportaciones y de la individualización de las cuentas de vivienda y debían entregar los recursos a la subcuenta de vivienda del Banco de México (BANXICO), a los cuatro días (retención que se aplicaba como pago del servicio al banco) de haber sido hecho el depósito por el patrón. La información correspondiente debía ser entregada al INFONAVIT por parte de los bancos, en un plazo no mayor de 45 días.

Desde el comienzo de la operación del SAR, las instituciones bancarias solicitaron prórrogas para la entrega de la información; después de un lapso relativamente prolongado ésta empezó a fluir aunque de manera irregular. En el análisis de la información recibida se encontró que los datos enviados no cuadraban con las cifras de los depósitos en la subcuenta de vivienda. Al no poder

superarse esta situación se estimó que no se podría lograr un balance perfecto de las cifras por lo que la Asociación de Banqueros de México (ABM) y el INFONAVIT establecieron un estándar de calidad bimestral de 1% de variación en las cifras correspondientes a los formularios SAR01 (que contenía la información a nivel de empresas) y de máximo 15% en SAR02 (uno por cada trabajador) contra lo reportado por BANXICO.

En 1993 el Instituto hizo llegar a los bancos los resultados del diagnóstico de la información recibida, donde se observaba que las desviaciones eran mayores a los estándares convenidos. Sin embargo, y pese a estas medidas, la situación se tornó cada vez más grave durante los bimestres subsecuentes. Con el fin de resolver estos problemas, el grupo de trabajo BANXICO-SHCP solicitó a la empresa Electronic Data Systems (EDS) una propuesta de solución a los mismos. De acuerdo a la solicitud, la empresa EDS presentó un proyecto que incluía tres planteamientos fundamentales: establecimiento de un Número Único de Seguridad Social (NUSS), creación de una Base de Datos Nacional del SAR (BNDSAR) con las cuentas debidamente identificadas por el NUSS y finalmente el prellenado de los formularios para garantizar el

control con un mínimo de errores. La propuesta de EDS fue presentada a la Asociación de Banqueros de México, ya que el costo de la misma sería a cargo de los bancos, la cual estimó que era demasiado elevado el precio y planteó la creación dentro del mismo esquema de una empresa procesadora de la información (PROCESAR).

En julio de 1994 se crea la Comisión Nacional del SAR (CONSAR) para, entre otras funciones, solucionar los problemas planteados en la integración de la cuenta individual SAR.

De manera sucinta esta fue la situación que enfrentaba el INFONAVIT en 1994, al inicio de la presidencia de Ernesto Zedillo, quien había propuesto a la Asamblea General como Director General del Instituto a Arturo Núñez Jiménez. Al ser sustituido a los tres meses de su gestión, el nuevo Director General, Alfredo del Mazo González en mayo de 1995 se encontró que a esa fecha sólo se había recibido y aceptado de los bancos, el 27% de la información correspondiente al periodo de 1992-1994.

**B) El Sistema Integral de Crédito:** El Sistema Integral de Crédito (SIC) se conformaba por los siguientes

módulos: otorgamiento, recuperación y administración de la cartera crediticia, los cuales desde el inicio de las operaciones del SIC observaron diversos problemas. En lo referente al otorgamiento, éste se enfrentó a los múltiples intereses políticos que contaminaron el proceso. La posibilidad de transparentar esta fase se dificultaba debido a la carencia de información confiable sobre las aportaciones. De igual forma la Cartera de Créditos se volvía en cierta manera incobrable al no poder identificar con precisión a los acreditados. La carencia de una base de datos de trabajadores y empresas hacía que el sistema requiriera del trabajador documentos expedidos por otras instituciones para acreditar la información que los solicitantes debían de proporcionar, situación que generaba altas cargas de trabajo y múltiples esquemas de corrupción, especialmente el surgimiento de despachos especializados en inventar información y fabricar documentos como las altas en el IMSS, actas de nacimiento, etcétera.

En 1994 el sistema de recuperación de créditos se ajustó al esquema SAR y se estableció el Sistema de Aportaciones y Amortizaciones de Crédito (SAAC). Los pagos se comienzan a efectuar mediante los formularios SAAC01 (empresas) y SAAC02 (trabajadores); se distingue

también entre dos regímenes diferentes de amortización del crédito. El Régimen Ordinario de Amortización (ROA) en el que el cobro de la amortización se efectuaba mediante retención del porcentaje por el patrón, quien tenía carácter de deudor solidario y el Régimen Extraordinario de Amortización (REA) que se aplicaba a los acreditados que se encontraban sin trabajo, de acuerdo a la normatividad del INFONAVIT. Desde el inicio de sus operaciones el sistema tuvo problemas en la actualización de los saldos. Al no poder actualizar la base de datos de los acreditados no se tenían cifras confiables sobre el monto de la cartera vencida.

**C) El Sistema Integral de Fiscalización:** Es el sistema que permite vigilar el estricto cumplimiento de la recaudación de los Sistemas Integrales de Aportaciones y Crédito. De acuerdo con la Ley el INFONAVIT tiene facultades fiscales para el cobro de aportaciones y amortizaciones. Sin embargo, ha enfrentado serios problemas para el desempeño correcto de la función. Por una parte, la Ley del SAR permitía que la declaración patronal fuese *Bona Fides*, es decir que el patrón podía reportar el número de trabajadores que laboran con base en la confianza de que se ajustara a lo correcto o en caso contrario enfrentar las sanciones

correspondientes por declaración falsa.

El INFONAVIT no disponía de un cuerpo de fiscalización que permitiera disuadir a los patrones que falseaban sus declaraciones. Por otro lado, la baja confiabilidad de la base de datos contribuyó a dificultar aún más las tareas de fiscalización.

**D) El Sistema de Información Ejecutiva:** Por los problemas en la operación del SAR y del SAAC, la información disponible para la planeación institucional y la toma de decisiones era escasa y poco confiable. Esta situación degeneró en el establecimiento de múltiples canales con información divergente y contradictoria, que provocaban una cantidad impresionante de reportes. Obligadamente estos consumían una cantidad innecesaria de tiempo y recursos con una utilidad más que dudosa.

**E) El Sistema de Seguimiento de Paquetes y Subastas:** Este sistema fue implantado para administrar la oferta de vivienda. Los usuarios eran y siguen siendo los diferentes responsables de las áreas operativas del INFONAVIT. El sistema que se estableció en 1994 a partir de un paquete de aplicaciones originariamente destinado a los bancos,

no tenía ninguna flexibilidad de operación y por lo tanto no respondía a las expectativas de información requeridas, por lo que los usuarios estaban totalmente insatisfechos con el mismo.

**F) El Área de Informática:** Al inicio del año 1995 esta área presentaba múltiples deficiencias en las plataformas de *hardware* y *software* tanto de los sistemas computacionales como de las telecomunicaciones, que a continuación se examinarán de manera sucinta.

En 1995 el INFONAVIT contaba con el siguiente equipamiento; las plataformas IBM, UNISYS, WANG y la de computadoras personales (PC).

**a) Plataforma IBM (Mainframe).** Sus características básicas eran: Equipo central. IBM/9121- 128 MB de memoria central, 60.4 GB de capacidad en disco, 4 unidades de cartucho. 2 unidades de cinta magnética GCR, un controlador de comunicaciones. Como sistema operativo se manejaba MVS (Memory Virtual System) y como administrador de la base de datos ADABAS C, y NATURAL como ambiente en el que se desarrollaron las aplicaciones, ambos productos de la empresa Software AG.<sup>9</sup> El equipo

IBM se adquirió en enero de 1994 como resultado de la licitación pública INFO-INTER-01/93 celebrada en el mes de agosto de 1993, participando en la misma IBM, UNISYS y WANG. Los principales problemas que presentaba el equipamiento IBM en 1995 eran los siguientes:

- Dimensionamiento erróneo en la configuración básica del equipo, lo que ocasionó insuficiencia en la capacidad en disco para almacenar y procesar información, así como en la determinación del número de terminales requeridas, que se manifestó en la necesidad de recurrir al proveedor para que instalara en calidad de préstamo 20 terminales en virtud de que las adquiridas originalmente no cubrían ni la quinta parte de las necesidades reales de la institución.
- Estimación equivocada de los requerimientos de impresión en la plataforma IBM. Al momento de la adquisición no se tenía claridad sobre el particular, por lo que buena parte de la impresión continuaba realizándose en la plataforma UNISYS. Se recurrió nuevamente al proveedor para obtener en calidad de préstamo una impresora adicional.

**b) Plataforma UNISYS (Mainframe).** Integrada por 3 equipos A9F, 4 equipos modelo A3F instalados en

las oficinas centrales, 2 equipos Micro A. instalados en las delegaciones de Guerrero (Acapulco) y Tabasco (Villahermosa). En 1995 el equipo UNISYS tenía más de 10 años de haber sido instalado. Si se considera que la obsolescencia tecnológica en este tipo de equipo es de alrededor de 5 años, es evidente que ya no cumplía con la funcionalidad requerida. En realidad este equipo debía haber sido desmantelado para ser sustituido con el equipo IBM. Los principales problemas que presentaba el equipamiento UNISYS en 1995 eran los siguientes:

- El equipo tenía una antigüedad mayor a la recomendable para una operación eficiente, además de provocar que el mantenimiento fuera muy costoso.
- No obstante se reconocía la necesidad de sustituir este equipo por el de IBM, no se había programado ni la migración de los sistemas, a pesar que la mayoría del trabajo de sistemas tiene que ver con la evolución y el mantenimiento de los sistemas históricos<sup>10</sup> ni tampoco el desmantelamiento del mismo.
- Este equipamiento ocupaba un espacio muy grande en la sala de cómputo, consumiendo una enorme cantidad de energía, al mismo tiempo que disipaba una cantidad elevada de calor y requería de volúmenes considerables de aire acondicionado

- Para el año 1995 no se había presupuestado el mantenimiento de *hardware* y *software* ya que se suponía que ese año sería desmantelado.
- c) **Plataforma WANG.** Integrada por un equipo VS8470, instalado en las oficinas centrales, 50 equipos VS5640 y VS5300 instalados en oficinas centrales y en las delegaciones regionales, todos ellos conectados en red. Este equipamiento fue adquirido en 1991 como resultado de la licitación pública INFO-INTER-FENIX-01/91. La puesta en operación se concluyó en febrero de 1992, con catorce aplicaciones desarrolladas en PACE (*software* propietario de WANG). Los problemas que presentaba el equipamiento WANG eran los siguientes:
- Éste fue adquirido con el fin de sustituir al UNISYS, sin embargo, durante mucho tiempo funcionaron de manera conjunta. No se hizo ningún intento documentado de migración de aplicaciones. Hubo una división confusa de tareas entre la plataforma UNISYS y WANG, en donde la primera manejaba las grandes bases de datos y la segunda operaba las aplicaciones de crédito. Todo lo anterior con grandes problemas de incompatibilidad.
- WANG operaba una plataforma propietaria lo que significaba que sólo podía programarse en el lenguaje diseñado exclusivamente para su sistema operativo. Al momento de su adquisición la configuración básica tenía cierto grado de obsolescencia.
- Al momento de la licitación la empresa WANG tenía serias dificultades financieras; en Estados Unidos se encontraba bajo lo que se denomina *chapter one* que coloca en un régimen jurídico especial, bajo la supervisión federal, a las organizaciones empresariales con dificultades financieras. Esta situación hacía que el desarrollo de sus productos no tuviese el nivel de sus competidores, en una rama tecnológica en la cual los cambios ocurren aceleradamente. Por esas razones no era aconsejable su adquisición.
- La transferencia de datos entre las oficinas centrales y las delegaciones en la red WANG requería de un controlador de comunicaciones que no fue previsto en la licitación. Una vez más se requirió del proveedor en carácter de préstamo un equipo VS8000, que se convino en adquirir en 1995, o bien se le devolvería a WANG.
- Para 1995 la red WANG había alcanzado su límite, ya que se encontraba operando al máximo de su capacidad.
- d) **Plataforma PC.** Se conformaba por alrededor de 630 equipos (386, 486

y unos pocos Pentium, además de varios equipos Macintosh). Los principales problemas eran los siguientes:

- ❑ El equipamiento era anárquico, sin control normativo y no se había implantado el trabajo en red.
- ❑ La adquisición del *software* de aplicación se realizaba independientemente por cada área lo que impedía la racionalización en su uso.

#### e) El equipamiento en Telecomunicaciones.

En 1995 la red INFONAVIT enlazaba las oficinas centrales (en las distintas localidades del D.F.) con las delegaciones, mediante una red satelital que cubría 20 localidades y el resto a través de líneas telefónicas dedicadas. En el Distrito Federal se utilizaban también radio-enlaces para oficinas ubicadas fuera del edificio principal. La red requería para su operación de nodos de comunicación que permitieran interconectar cualquiera de los sistemas de cómputo mediante la estandarización de interfaces y protocolos. En 1993 se adquirió el equipo TELEFILE (Switch central y ruteadores remotos) mediante la licitación pública INFO-INTER 02/93.

- ❑ La red satelital fue diseñada con base en la tecnología conocida como

SCPC (*Single Carrier Per Channel*) que tiene el inconveniente de que su operación es costosa, ya que requiere enlaces, tanto de subida de la señal como de descenso de la misma, en cada uno de los nodos con las consiguientes rentas mensuales en dólares. El ancho de banda disponible era muy bajo (19800 bps), por lo cual la transmisión de datos era relativamente lenta. Como sólo se contaba con 20 estaciones terrenas la extensión a todo el territorio nacional implicaba fuertes erogaciones tanto en equipamiento como en renta de enlaces.

- ❑ Las líneas privadas analógicas operaban con módems a 14400 bps de ancho de banda y sufrían caídas repentinas con la consecuente repercusión en el funcionamiento del INFONAVIT.
- ❑ Debido a irregularidades en su adquisición el equipo TELEFILE no contaba con sistema de redundancia y de mantenimiento, ni con servicio de actualización del *software*. Tampoco se había capacitado al personal responsable en su manejo lo que estaba previsto en el contrato.

Además de los problemas específicos por plataforma existían otros adicionales tales como:

- ❑ Carencia de sistema de monitoreo de la Red institucional, por lo que no se

podían detectar ni los volúmenes de tráfico ni el control de fallas.

- ❑ Gran parte de los sistemas más antiguos no estaban documentados y además habían sido desarrollados en lenguajes poco utilizados.
- ❑ El personal de nivel gerencial adscrito a la Coordinación General de Informática había sido ocasionalmente contratado por honorarios. Algunos de estos funcionarios y empleados (en total 61), renunciaron a su base y fueron recontratados por honorarios. En diciembre de 1994 a todo este personal se le asignó plaza, con la promesa de que los sueldos se ajustarían a las percepciones netas por concepto de honorarios, sin embargo, dado que el nivel salarial era más alto por honorarios no se les había podido realizar el ajuste pues se argumentaba, por parte del área administrativa, que distorsionaría la estructura salarial del INFONAVIT. Lo anterior creó un clima de descontento entre el personal gerencial y técnico.
- ❑ En materia de seguridad, los procedimientos no estaban documentados y se carecía de un plan de contingencia en caso de falla de los sistemas.
- ❑ Se tenían establecidos convenios de adquisición de bienes informáticos

directamente entre los proveedores y el área de procesamiento de datos, cuando ésta no tenía la capacidad jurídica para realizarlos.

A partir del diagnóstico de la problemática anterior, se procedió a poner en práctica una serie de estrategias para superarla. Así, y con el fin de solucionar los problemas ancestrales en el funcionamiento institucional, se planteó la necesidad de diseñar un nuevo modelo operativo INFONAVIT-SAR con las características siguientes:

1. El proceso de integración al SAR debería realizarse de tal forma que se preservara el papel de la institución en la política social de vivienda del Estado mexicano.
2. La individualización de la subcuenta de vivienda de los trabajadores es una de las claves fundamentales para el buen funcionamiento del Instituto. Se debe integrar el mecanismo de cobro sobre el similar del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), para terminar con la discrecionalidad de los patrones en el informe del número de trabajadores que cotizan.
3. El INFONAVIT debe fortalecer la capacidad de fiscalización a fin de proteger el patrimonio de los trabajadores y de esta forma cumplir con su objetivo social.

4. La empresa procesadora de información debe sujetarse a las necesidades de operación del INFO-NAVIT en cuanto a tiempos, datos, formatos, confidencialidad, etcétera.

5. Es necesario desarrollar y establecer la arquitectura informática que apoye la modernización y automatización de la operación del Instituto.

6. Hay que impulsar la cultura informática institucional, orientada hacia los usuarios y funcionarios directivos y no solamente al personal especializado del área.

7. El Plan Estratégico de Informática deberá documentar y orientar las acciones en la materia a corto, mediano y largo plazos, en el marco del Plan Institucional. Es prioritario el aspecto de mejoramiento de los sistemas, debiéndose poner el acento en el diseño del *software* necesario y subsecuentemente en la arquitectura de *hardware* que lo soporte y permita un crecimiento y adecuación del mismo. El desarrollo de los sistemas deberá realizarse de acuerdo con la normativa fijada en los siguientes documentos:

- Lineamientos básicos de Informática.
- Normas para la utilización de los servicios de Informática.
- Metodología para el desarrollo de las aplicaciones.
- Procedimiento para la elaboración de los modelos conceptuales.

- Procedimiento para la elaboración de Diagramas de Flujo de Datos (DFD).
- Procedimiento para efectuar Pruebas de Volumen.
- Estándares para el uso del diccionario de Datos.
- Estándares para el nombramiento de Datos.
- Estándares para el nombramiento de Objetos de Natural (lenguaje del manejador de la base de datos ADABAS).
- Estándares para Mensajes al Usuario Final.
- Estándares para el diseño de pantallas y Estructuras de Aplicaciones Interactivas en Bases de Datos.
- Estándares para el nombramiento de Volúmenes y Archivos.
- Estándares para el uso de Tablas comunes.
- Estándares de documentación del Manual de Sistemas.
- Estándares de Documentación de Programación.
- Estándares de Documentación de Producción<sup>11</sup>.

De acuerdo al Plan Estratégico de Informática de 1995 a 1997 se realizaron las siguientes acciones:

#### **Sistema Integral de Aportaciones:**

Se abatió la falta de calidad de la información para poder registrar con un

grado aceptable de confiabilidad la información correspondiente al SAR. Así los estándares anteriormente aceptados para la información de los formularios SAR01 y SAR02, se redujeron a cero en el primer caso y a menos del 1% para el segundo. Para alcanzar lo anterior fue necesario desarrollar rutinas<sup>12</sup> con criterios aceptables de identificación, para el proceso de depuración de la información recibida de los bancos. De esta forma se realizó la búsqueda de registros con los datos de identificación similares para ubicar correctamente el pago de las empresas, y lograr que las aportaciones de los trabajadores quedaran dentro de una cuenta única. Se adoptó como política que aquellas aportaciones que carecieran de datos confiables de acuerdo a los criterios aceptados quedarían como no identificadas.

Se efectuó la unificación de la Base de Datos de Empresas del Fondo Anterior (1,383,000 registros) con la Base de Datos de empresas del SAR. (630,000 registros), eliminando los registros duplicados.

Para unificar las cuentas individuales de los trabajadores se utilizaron los criterios siguientes; RFC a 10 posiciones más número IMSS, RFC a 10 posiciones más 20 posiciones del nombre y 20 posiciones del nombre más número del IMSS. Lo que implicó

aplicar estos criterios de selección a 132,597,956 registros SAR02 correspondientes al periodo 1992-1994. A partir de los resultados de este esfuerzo se creó la Base de Datos de Trabajadores del SAR y se establecieron los mecanismos para mantener un nivel cada vez más alto en la calidad de la información recibida de los bancos. Se unificó la Base de Datos de Trabajadores del Fondo Anterior con la del SAR, para ir, mediante procesos más precisos, poco a poco depurando la información institucional.

Si bien la filosofía de operación institucional no ha sufrido una reorientación mayor, un cambio significativo se registró en el modelo de relaciones interinstitucionales del INFONAVIT con la puesta en marcha del nuevo sistema de pensiones en 1977. En este nuevo esquema de trabajo interinstitucional opera el Sistema Único de Autodeterminación (SUA) que beneficia al INFONAVIT al tener el mismo mecanismo de cobro que el IMSS y las AFORES. Esta situación también beneficia la fiscalización institucional ya que los convenios IMSS-INFONAVIT en esta materia son plenamente viables.

### **Sistema Integral de Crédito:**

Desde su origen la operación del INFONAVIT ha dado prioridad a la

tarea de otorgamiento de créditos, sobre una recuperación adecuada de los mismos mediante la administración eficiente de su cartera. A este aspecto se le dio una importancia secundaria. Para subsanar lo anterior se diseñaron políticas y procedimientos que propiciarán una sana gestión de la cartera institucional. Fue necesario concebir el aspecto crediticio de manera integral, para abarcar el ciclo completo, desde el otorgamiento hasta su total recuperación o finiquito. Esto no fue una simple exigencia metodológica sino una condición necesaria para alcanzar una mayor eficiencia operativa. Las acciones fundamentales que se realizaron fueron:

La sustitución del anterior Sistema de Folios por el Sistema de Otorgamiento de Crédito (SOC), el cual se apoyó para su funcionamiento en las Bases de Datos institucionales, permitió dar transparencia al proceso.

Se comenzó la depuración de la Base de Datos de Acreditados (en materia de recuperación) de acuerdo con los criterios planteados por el área operativa.

Se hizo hincapié en la urgencia de definir los conceptos fundamentales que maneja el INFONAVIT en el proceso de administración de la cartera, como por ejemplo: cartera vigente, en mora, vencida contenciosa, irre recuperable,

etcétera. De esta forma se acotarían los riesgos crediticios para contar con una base razonable de cálculo de la reserva para los mismos.

Las mejoras mencionadas permitieron la reducción de los tiempos de atención a los trabajadores y eliminó la corrupción al utilizar sólo las bases de datos institucionales para la calificación y selección de los acreditados y este sistema al operar en línea ha permitido una mejor administración de los recursos humanos y financieros del INFONAVIT.

La vinculación de este sistema con el de aportaciones fue lo que generó una cartera al cobro, redujo los tiempos de información para detonar acciones fiscalizadoras y mejoró la recaudación del Instituto.

### **Sistema de Fiscalización:**

Fue aprovechada de la integración de las Bases de Datos Institucionales para proporcionar información confiable al sistema de fiscalización.

Mediante la firma de convenios de fiscalización conjunta INFONAVIT-IMSS, se establecieron mecanismos de colaboración interinstitucional para permitir al INFONAVIT ampliar la función al apoyarse sobre el sistema mucho más desarrollado del IMSS.

Se recomendó homologar los conceptos de salario base y de base gravable en las dos instituciones.

Parte de la función fiscalizadora fue desconcentrada a las delegaciones de acuerdo a la normativa que sobre el particular emitieron los órganos centrales.

### **Sistema de Información Ejecutiva:**

Se desarrolló el Sistema de Información Ejecutiva (SIE), con base en la información generada por los grandes sistemas institucionales, con apoyo en la infraestructura de redes tanto de Oficinas Centrales como de las Delegaciones Estatales. El objetivo fundamental del sistema es proporcionar la consulta de información relevante de manera oportuna para la toma de decisiones. Asimismo, el sistema fue desarrollado en un lenguaje de consulta interactiva de manejo amigable. Se respetaron las políticas de acceso y consulta definidas por la Dirección General y se protegieron, mediante encriptamiento, los datos confidenciales de la institución. Era necesario mantener permanentemente actualizados los archivos del SIE, por medio de los procesos automatizados que generen los sistemas en producción. En su primera etapa, el SIE recibió alimentación de los siguientes sistemas:

- Sistema Integral de Aportaciones.
- Sistema Integral de Crédito (otorgamiento, recuperación y administración de cartera).
- Sistema Integral de Fiscalización.
- Sistemas de Paquetes y Subastas.
- Sistema de Bolsa de Vivienda.
- Gastos de Administración, Operación y Vigilancia (GAOV).
- Estados Financieros.
- Contabilidad General.

### **Sistema de Paquetes y Subastas:**

Se diseñó un nuevo sistema para sustituir al anterior. A este efecto se procedió al desarrollo del nuevo sistema de acuerdo con los usuarios del mismo, a fin de definir los requerimientos en información, tiempo y equipamiento. El sistema proporcionaría la consulta de la información relevante a los usuarios, de manera oportuna para la toma de decisiones.

Con el fin de darle soporte adecuado a los diferentes sistemas institucionales, así como superar los problemas de los que adolece el área informática, se definió una Plataforma de *Hardware* (cómputo y telecomunicaciones) con las siguientes características:

- Incrementar el desempeño de los servicios informáticos para apoyar el proceso de modernización institucional.

- ❑ Proporcionar de manera oportuna y eficiente la información requerida en los procesos de planeación, operación y en general en el desarrollo de las actividades institucionales.
- ❑ Disminuir la dependencia tecnológica y proteger las inversiones, en la medida de lo posible, de los rápidos cambios en la tecnología.
- ❑ Integrar los diferentes sistemas de tal forma que puedan obtenerse ventajas en la explotación de las bases de datos institucionales.
- ❑ Desarrollar la infraestructura de redes interconectadas, integrar la red amplia (WAN)<sup>13</sup> que cubra el país, con las locales a nivel central y delegacional (LAN), a fin de proporcionar los servicios institucionales de forma integrada, controlar y monitorear el funcionamiento de la red, estimular el trabajo en equipo y compartir los recursos informáticos que permitan ahorros sustanciales al INFONAVIT.

Para definir la plataforma de *hardware* se consideraron las siguientes opciones:

**Opción A:** Desarrollar un esquema basado en la plataforma IBM. En este planteamiento se estiman dos niveles de equipamiento, el nivel de *main frame* y el nivel de las redes locales.

A nivel del equipo *main frame* sería necesario fortalecer la configuración del equipo IBM, mediante un incremento en memoria RAM o con el cambio a un procesador más poderoso. Esta alternativa preveía el desmantelamiento total del equipo UNISYS y la sustitución del equipo WANG por redes locales de computadoras, tanto a nivel central como a nivel delegacional.

Las redes locales en el edificio central serían soportadas por un cableado estructurado certificado, que pudiera configurar redes virtuales que faciliten el trabajo interdepartamental. La configuración básica sería de un servidor de aplicaciones (dual processor), con el sistema operativo Windows NT de versión más reciente.

La ventaja fundamental de esta opción era que gran parte de los sistemas no tendrían que ser rediseñados o migrados a otros ambientes. Por otra parte, las desventajas más notables eran continuar con una plataforma propietaria con escasez en el mercado de personal especializado, mayor tiempo utilizado en el desarrollo de aplicaciones, costos de mantenimiento elevados, etcétera, asimismo la conectividad a nivel de red local tendría que hacerse mediante la emulación de terminales 3270 IBM, para las aplicaciones que corren en el *main frame*.

**Opción B:** Integrar la plataforma *main frame* en un esquema compartido bajo ambiente UNIX y complementado con redes locales.

En este esquema se consideraban tres ambientes de cómputo, el *main frame*, el UNIX y las redes locales, todos integrados en una red amplia institucional que cubriera el territorio nacional. Esta opción preveía una migración gradual del ambiente *main frame* al ambiente UNIX, el desarrollo de aplicaciones para este ambiente y la interface con las redes locales y delegacionales. Los sistemas integrales de aportaciones y de fiscalización permanecerían en el equipo IBM y el nuevo sistema integral de crédito sería migrado al ambiente UNIX. Finalmente en esta opción se planteaba el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor utilizando herramientas de rápido desarrollo (RAD).

**Plataforma de Telecomunicaciones.** Fue necesario elaborar un programa de telecomunicaciones que, en este rubro, planteara el imprescindible esfuerzo de compatibilización de equipamiento. Este programa debía hacer los planteamientos básicos para soportar eficientemente la operación de los sistemas institucionales, permitiendo la detección y corrección de fallas en tiempo real. Se recomendaba que para efectos operativos los sistemas de

aportaciones y de crédito debían de considerarse como de misión crítica.

Por otra parte, era necesario sustituir la red satelital, por incompleta, onerosa en su configuración, y porque además no correspondía a las necesidades actuales y futuras de la institución en la materia. Se recomendaba examinar la posibilidad de utilizar la red digital de fibra óptica para optimizar la utilización del recurso tecnológico. De manera inmediata se elaboró el plan de contingencia que permitiría afrontar los problemas del equipo de ruteadores TELEFILE.

## Conclusiones

El Plan Estratégico de Informática fue el documento que guió los esfuerzos de modernización del INFONAVIT en el periodo 1995-1996 y sentó las bases para la posterior evolución de los sistemas de trabajo de la institución. Los logros alcanzados se debieron en gran medida al equipo de trabajo del área que con gran dedicación y entusiasmo se abocaron a una tarea difícil, compleja y que anteriormente había sido abordada con perspectivas erróneas y contribuido por lo tanto a incrementar la problemática de la función informática.

El éxito del proyecto fue también resultado del esfuerzo constante para crear consensos que permitieran

integrar los esfuerzos de los usuarios en el proyecto, como participantes de tiempo completo, con las mismas responsabilidades que el equipo de técnicos en informática. Elemento fundamental fue el enfoque integral que rompió el círculo vicioso de crear excelencia en materia informática, prescindiendo de los factores externos que fueron, en gran medida, generadores de la mayoría de los problemas en la conformación de las herramientas fundamentales en el cotidiano quehacer del INFONAVIT: las bases de datos institucionales.

Otro factor importante fue el apoyo que se obtuvo de los órganos de gobierno (Consejo de Administración y Comisión de Vigilancia), que contaban con el conocimiento preciso de la problemática, en las diversas etapas del proyecto. Esto además permitió que en caso de requerir apoyo o asesoría externa se pudiesen plantear claramente las necesidades en la materia. Final-

mente aun cuando la infraestructura de tecnologías de la información del INFONAVIT ha avanzado notablemente, los sistemas continúan operando de acuerdo a la conceptualización original.

### Notas:

- <sup>1</sup> Martínez Villegas Fabián, *Planación estratégica creativa*. Ed. PAC, México, 1997, pp. 98-101
- <sup>2</sup> Op. cit. P.56
- <sup>3</sup> Mintzberg, Henry y Brian Quinn, *Biblioteca de planeación estratégica*, James. Ed. Prentice-Hall, T-I, México, 1995, p. 4. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- <sup>4</sup> Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. Programa de Desarrollo Informático. México, 1995, p.VII.
- <sup>5</sup> Von Gich, John P. *Teoría General de Sistemas*. Ed. Trillas, México, 1989 pp. 530-533.
- <sup>6</sup> Raymond L. Klein, Mark M. *Cómo hacer reingeniería*, Manganeli, Grupo Editorial Norma, Colección Interés General, México, 1997, p. IX.
- <sup>7</sup> Mintzberg, H. op. Cit. p.4
- <sup>8</sup> Burch G., John, Grudatzky, Gary, *Diseño de sistemas de información*, Ed. Limusa, Grupo Noriega Editores, México, 1992, p. 591-599
- <sup>9</sup> Tsai Y.H., Alice. *Sistemas de Bases de Datos. Administración y uso*. Ed. Prentice-Hall, México, 1990 p. 204.
- <sup>10</sup> Brodie L. Michael, y Stonebraker, Michael. *Migrating Legacy Systems. Gateways, Interfaces & the incremental approach*. Ed. Morgan Kaufmann Publishers Inc., USA, 1997, p. 7.
- <sup>11</sup> Mc Coonell, Steve. *Desarrollo y gestión de proyectos*, Ed. Mc Graw Hill Interamericana de España, 1996, p. 422.
- <sup>12</sup> En este aspecto se exploraron opciones de utilización de sistemas expertos para la identificación de registros duplicados. Ver Ralston W. David. *Principios de Inteligencia Artificial y sistemas expertos*, Ed. Mac Graw Hill Interamericana de México S.A. de C.V., México, 199p. 2
- <sup>13</sup> Sheldon, Tom, *Guía de interoperabilidad, soluciones para la interconectividad en red*, Ed. Osborne Mc Graw Hill, México, 1995, p. 2