





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES "ACATLÁN"

SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN CENSAL



MEMORIA DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

*LICENCIADO EN MATEMÁTICAS APLICADAS
Y COMPUTACIÓN*



PRESENTA:

ENRIQUE MANUEL DOMÍNGUEZ DÍAZ

Asesor: Ing. Rubén Romero Ruíz

Octubre de 2004

MEMORIA DE DESEMPEÑO PROFESIONAL
DESARROLLO DE SISTEMAS PARA LA DIFUSIÓN DE
RESULTADOS DE LOS CENSOS ECONÓMICOS EN EL INEGI
SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN CENSAL (SAIC)

ÍNDICE

	PÁGINA
PRESENTACIÓN	1
CONTEXTUALIZACIÓN	3
– LA DEMANDA Y LA OFERTA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA Y GEOGRÁFICA EN MÉXICO	3
– EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA	13
– LA COORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	23
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
– INGRESO AL INEGI	25
– PUBLICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS CENSOS ECONÓMICOS	25
– NECESIDADES DE NUEVOS MEDIOS DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS	26
– OBJETIVOS	27
DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	29
PROPUESTA DE SOLUCIÓN	31
– DISEÑO DEL SISTEMA SAIC	31
– DESARROLLO DEL SISTEMA	36
– DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA	43
CONCLUSIONES	49
– EVOLUCIÓN DEL SISTEMA	50
– CARACTERÍSTICAS DE LA ÚLTIMA VERSIÓN DEL SAIC	51
– APORTACIONES EN OTROS PROYECTOS DEL INEGI	54
ANEXO 1	59
ANEXO 2	61
BIBLIOGRAFÍA	69

PRESENTACIÓN

La presente memoria de desempeño profesional, plasma la experiencia adquirida mediante la aplicación de los conocimientos recibidos, bajo el plan de estudios de la segunda generación (1984-1988) de la carrera de Matemáticas Aplicadas y Computación (MAC), impartida en la ENEP Acatlán, en la realización de actividades como empleado público federal en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), durante mi participación en el proyecto denominado Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC), el cual busca acrecentar la difusión de los resultados estadísticos obtenidos por el programa nacional de los Censos Económicos.

El Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC), forma parte de los diversos productos orientados a la diseminación de los resultados censales que el INEGI actualmente ofrece como un medio más de consulta de datos estadísticos, el SAIC, es en particular un sistema de información de los censos económicos.

Tuve la fortuna de participar en este proyecto desde sus inicios, de hecho, el análisis, diseño y desarrollo de la primera versión en el año de 1989, estuvo a mi cargo; el SAIC fue uno de los primeros productos informáticos en materia de divulgación de datos que el INEGI puso a disposición de sus usuarios en 1990, como el resultado de una serie de innovaciones incorporadas en el período 1989-1993.

La presente memoria se enfoca de manera particular al diseño, desarrollo e implantación de las versiones uno y dos del sistema, en el período 1988-1990, dado que la participación de un servidor fue del 100%, como se verá en el apartado de las conclusiones, el sistema como proyecto del INEGI ha ido evolucionando; si bien hasta la fecha continuo participando en el citado proyecto, tal participación se ha convertido más del tipo gerencial que técnica.

El presente trabajo se encuentra estructurado en **6** principales apartados: la **contextualización**, donde de manera amplia se enmarca el ambiente laboral donde me he desarrollado, el **planteamiento del problema**, donde se plasman las necesidades que dan origen al proyecto como tal, la **propuesta de solución**, donde se establecen los objetivos y metas a alcanzar, así como el diseño y el desarrollo técnico de los elementos del proyecto, las **conclusiones**, donde se da a conocer la evolución del proyecto, la situación del sistema en el año 2002, algunas recomendaciones y sugerencias a la carrera de MAC y por último los **anexos**, que contienen información adicional considerada importante y la **bibliografía**, utilizada durante la elaboración de este trabajo.

CONTEXTUALIZACIÓN

La demanda y la oferta de información estadística y geográfica en México

Ofrecer información oportuna y de calidad a una sociedad como la mexicana, que cada día es más compleja y que está involucrada en un profundo proceso de modernización, representa un reto cuyas dimensiones no deben ignorarse.

A fin de obtener un panorama histórico, que coadyuve en el mejor entendimiento de las actuales circunstancias que a lo largo de la historia del país han registrado la demanda y la oferta de información estadística y geográfica.

Desde épocas remotas, los diversos pueblos que habitaron el territorio que actualmente forma el país, se distinguieron por la manera en que generaron y utilizaron la información estadística y geográfica. Se valieron de ella tanto para conocerse mejor como para aprovechar en forma más eficiente y racional los recursos de que disponían.

En este apartado se hace un repaso de la evolución que han tenido a través del tiempo la demanda y la oferta de información estadística y geográfica. Con fines de claridad se hace una distinción entre los siguientes cuatro períodos de la historia de México.

- 1 Época prehispánica
- 2 Época colonial
- 3 Siglo XIX
- 4 Siglo XX

Cada una de estas etapas tiene características específicas, que la distinguen de las demás y la singularizan. Se describirán en rasgos adoptados por la organización social y la estructura productiva, pues éstos determinaron las necesidades de información y los medios a los cuales se recurrió para satisfacerlas.

Época prehispánica

Los pueblos, conforme fue avanzando la civilización, requirieron información cada vez más compleja y abundante. En este sentido, había una diferencia enorme entre las tribus seminómadas que habitaron Aridoamérica, conocidas con el nombre genérico de “chichimecas”, y las culturas que florecieron en Mesoamérica, desde la tolteca, en el actual estado de Hidalgo, hasta la maya, que se extendió en toda la península de Yucatán y buena parte de Centroamérica.

De acuerdo con las investigaciones de arqueólogos e historiadores, los pueblos chichimecas tenían estadios elementales de la vida colectiva. Habitaban cuevas naturales o chozas de paja y se alimentaban de frutos silvestres. No conocieron la agricultura ni la vida sedentaria.

Además, la observación que realizaban del entorno en el que vivían, para extraer, a partir de dicha apreciación, reglas que rigieran su diaria convivencia, carecía de intentos de sistematización.

Por el contrario, los pueblos mesoamericanos, alcanzaron estadíos de cultura que aún nos sorprenden por su complejidad y refinamiento. La gran ciudad de Teotihuacan, tan solo un ejemplo, sigue maravillándonos por lo correcto de su traza, la magnificencia de sus templos y palacios, así como el hecho muy importante, de reflejar a una sociedad compleja y muy bien organizada.

Todos estos pueblos estaban empeñados de manera más eficiente, en protegerse de los embates de otros pueblos y en su patrimonio. De igual forma procuraron conocer su medio ambiente y aproximarse a las leyes que regían su comportamiento, prueba de lo cual son los observatorios astronómicos construidos por los mayas y los sistemas calendáricos de los que muchos pueblos se valieron.

Los códices que se han conservado indican que esos pueblos llegaron a realizar “censos” o conteos poblacionales. De ello también ha quedado memoria en diversas vasijas, en representaciones murales y en inscripciones que se conservan en varios centros ceremoniales. Esa información les permitía cuantificar las necesidades y prever los medios para satisfacerlas.

Por otra parte, la forma tan sistemática en que procedieron a la observación y el análisis del medio ambiente, les permitió escoger los parajes donde erigieron sus ciudades, trazar caminos, construir acueductos y desarrollar una agricultura capaz de satisfacer las necesidades generadas por grandes núcleos de población.

Las noticias más antiguas que se tienen sobre la elaboración de mapas y sistemas de información, se ha obtenido de códices realizados por los pueblos que habitaron el Valle de México. Se cuenta, por ejemplo, con la referencia muy precisa de que en el año 1116 de nuestra era, con motivo de la segunda migración de los chichimecas, dirigidos por el **rey Xóloth**, hubo avanzadas que llegaron a las orillas del lago de Texcoco.

Este hecho histórico está registrado con un jeroglífico que representa una mano contando diversas piedras en un lugar conocido como **Nepohualco**, que significa precisamente “contadero”. La interpretación dada a dicho jeroglífico ha querido ver en los montones de piedras el gran número de personas que llegaron del norte a establecerse en las riberas del lago.

Como se indicó, otra forma mucho más sofisticada de registrar información fueron los **códices**. Cabe destacar el conocido como **Matrícula de Tributos**, en el cual consta lo que recibía el imperio azteca de cada uno de los pueblos sometidos bajo su dominio. En él hay una relación de provincias y pueblos que estaban obligados a pagar tributo, así como el señalamiento de las cantidades que debían entregar. El código es tan preciso y la información se encuentra tan bien organizada, que los españoles se basaron en él para imponer su propio esquema de tributos.

Lo anterior indica claramente que los pueblos prehispánicos cultivaron con éxito las disciplinas que tienen que ver con el levantamiento de la información estadística y geográfica. Esa información, por otra parte, la utilizaban tanto con el propósito de conocer mejor su medio ambiente, como con el más práctico de organizar la vida social.

Época colonial

El arribo de los españoles a América propició un rico intercambio cultural, que empezó por el idioma español e incluyó, entre otras cosas, métodos para la obtención de información estadística y geográfica. Era necesario explorar los nuevos territorios, tarea en la cual se utilizó la información contenida en los antiguos códices. De hecho, los primeros trabajos estadísticos y cartográficos que se hicieron, tuvieron como base indispensable la traducción de los testimonios indígenas.

Con el paso del tiempo surgió la necesidad de contar con más información acerca de los territorios y su población. La fundación de nuevos asentamientos, la organización del gobierno y la expansión de las actividades económicas supusieron la elaboración de nuevos registros estadísticos. El más antiguo de ellos es el conocido con el nombre de **Suma de Visitas de Pueblos por Orden Alfabético**, elaborado a mediados del siglo XVI por frailes de diversas órdenes. Este documento está constituido por un catastro de las propiedades de los indígenas, una nómina de tributos y un padrón de habitantes de cada una de las 907 jurisdicciones políticas que constituían el total de las tierras colonizadas.

Uno de los trabajos cartográficos más relevantes fue el que llevó a cabo Martín Cortés, hijo del conquistador, quien elaboró un estudio sobre navegación marítima en el cual propone un tipo de proyección basado en líneas rectas que permiten calcular las distancias. Se trata de un anticipo de las célebres propuestas de Mercator, cuyas proyecciones revolucionaron la cartografía y siguen usándose hoy.

Durante las siguientes décadas se hicieron nuevos y variados documentos. Para cumplir el mandato del Rey Felipe II, quien pedía una descripción de las Indias, se hicieron, entre 1579 y 1584, las célebres **Relaciones Geográficas**. Se trata de testimonios de gran valor, en los cuales se basó Francisco del Paso y Troncoso para componer sus **Papeles de Nueva España** y que también utilizó Joaquín García Icazabalca en su **Colección de Documentos para la Historia de México**.

Por su parte, las primeras investigaciones cartográficas fueron dirigidas por especialistas españoles y se encaminaron a la obtención de un conocimiento más preciso de las costas americanas. Domingo del Castillo realizó, a fines del siglo XVI, un viaje de exploración por toda la costa occidente de la Nueva España, llegando hasta California, lo cual permitió definir el perfil de esta porción del continente.

Durante el siglo XVII se incrementó la producción de materiales estadísticos. Entre otros elementos informativos, fueron confeccionadas una nuevas **Relaciones Geográficas**, semejantes en su concepción a las anteriores, pero enriquecidas con un cuestionario más completo y extenso. En estos trabajos fue en los que se basó Juan Díaz de la Calle para escribir sus **Memorias y Noticias Sacras y Reales del Imperio de las Indias occidentales**.

Resulta importante consignar que durante el siglo XVII se llevaron a cabo cuatro recuentos estadísticos (1654, 1662, 1664 y 1667), aunque por desgracia no se conserva ninguno de ellos. Lo que sí ha llegado hasta nosotros, y que ya en su época fue ampliamente utilizado, es el mapa general de la Nueva España, hecho por Carlos de Sigüenza y Góngora.

Durante las primeras décadas del siglo XVIII, entre otros documentos, se realizó un padrón general de templos, colegios, hospitales y conventos, del cual se incluyeron datos sobre el consumo de carne y granos en la ciudad de México. En él se basó José Antonio de Villaseñor y Sánchez para publicar, en 1756, su conocido **Theatro Americano**.

Con base a los registros parroquiales se realizó a partir de 1777, una nueva versión de la **Relaciones Geográficas y Estadísticas**, mejoradas gracias a la inclusión de las provincias del norte del país, que hasta entonces no habían sido consideradas. Poco antes, en 1775, Alzate había preparado un nuevo mapa de todo el norte de América. Joaquín Valadez, por su parte, hizo algunos mapas en los que, como dato sobresaliente, señala la ubicación de los principales yacimientos minerales.

Sin embargo, es probable que el trabajo estadístico más importante **de todo el siglo XVIII** sea el **Censo de Revillagigedo**, levantado entre 1791 y 1793. En él hay información sobre la población, los recursos naturales, las manufacturas, las vías de comunicación, etcétera. Todo ello fue aprovechado al máximo por Alejandro de Humboldt en sus **Tablas Geográficas y Políticas de la Nueva España**, publicadas en 1804, y por supuesto en su muy conocido **Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España**. Humboldt agregó a la información de los censos los resultados de las agudas observaciones que hizo durante sus viajes y ofreció un estudio muy completo en el cual además de otros aspectos, se plantean sugestivas comparaciones entre los principales países europeos y el nuestro.

Siglo XIX

Consumada la independencia nacional, la reciente República Mexicana contaba con una población de más de seis millones de habitantes, las actividades orientadas a producir información estadística y geográfica fueron impulsadas, teniendo como motivación la necesidad del gobierno de identificar las carencias de la población y los requerimientos de infraestructura para apoyar el desarrollo del país.

La necesidad de contar con información detallada y confiable era patente, como puede verse en un decreto fechado en diciembre de 1821, en el que se pide a los ayuntamientos provisionales que realicen trabajos en ese sentido. Poco después en abril de 1823, el emperador Agustín de Iturbide decreta la formación de la **Estadística General del Imperio**.

Lucas Alamán, uno de los hombres mejor informados de su época, dijo ante el congreso General, en 1823, que "la base del gobierno económico deber ser una estadística exacta". Sin embargo, no fue sino hasta 1831 cuando se ordenó el levantamiento de un Censo General de la República. La tarea le fue encomendada a Antonio José Valdez, quien a falta de datos precisos tuvo que estimar la población de varias entidades. El llamado **Censo de Valdez** fue publicado por Lucas Alamán en la **Memoria de la Secretaría de Relaciones** en 1832.

Otra medida que revela la importancia creciente que se le daba a estas actividades fue la fundación del Instituto Nacional de Geografía y Estadística en 1833, el cual vino a sustituir a la Contaduría de Propios. En 1839 se le encomendó al Instituto, junto con la Comisión

de Estadística Militar, que formara la **Carta General de la República**. Este documento no fue terminado sino hasta 1851 por la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.

Todos estos cambios revelan la preocupación que existía en el país por ordenar un sistema estadístico de alcance nacional, que superara y perfeccionara la antigua práctica de realizar ejercicios estadísticos aislados. Justamente, esta fue una de las razones por las que fue creada en 1853, la Secretaría de Fomento, misma que inició el levantamiento de series estadísticas sobre movimientos de población, acuñación de monedas, líneas telegráficas y operaciones en el Nacional Monte de Piedad.

Miguel Lerdo de Tejada, por su parte, preparó la obra **El Comercio Exterior en México**, en la cual se consignan datos que van desde 1519 hasta 1853 y que, por lo mismo, constituye un importante antecedente de uno de los trabajos estadísticos con mayor tradición en el país: el relacionado con el comercio exterior.

Vale la pena subrayar el hecho de que, a pesar de la inestabilidad política reinante, no se perdió nunca la conciencia de que era necesario contar con la mayor cantidad posible de información. Por desgracia, la mayor parte de los trabajos que se produjeron, pese a sus indispensables méritos, carecen de un enfoque sistemático y de un sentido de continuidad.

Una mención especial merece Antonio García Cubas, quien con su **Atlas geográfico, Estadístico e Histórico de México** se convirtió en pionero de trabajos que con el tiempo han revelado una enorme utilidad: las síntesis geográficas. Fue justamente, García Cubas, en 1882, el primer titular de la Dirección General de Estadística, adscrita al Ministerio de Fomento, que era encabezado por el general Carlos Pacheco. Algunos años antes, con el propósito de levantar la cartografía del país, se había creado la Comisión Geográfica Exploradora.

Desde que se fundó, la Dirección General de Estadística ha trabajado en forma fructífera, continua y sistemática, pues ni siquiera durante los años de la Revolución dejó de funcionar. A ella y al celo de uno de sus titulares, el señor Antonio Peñafiel, se debe al **Primer Censo General de Población**, levantado el 20 de octubre de 1895. Bajo su inspiración se levantaron los censos de 1900 y 1910, con lo que se inició una secuencia que no se ha interrumpido.

La Comisión Geográfica Exploradora, por su parte, preparó a lo largo de sus 31 años de existencia un total de 197 mapas a escala 1:100 000, sin considerar la información que generó para otros 300 mapas y cartas de diferentes estados de la república. La comisión dispensó poca atención a la red geodésica y su trabajo tenía alta dependencia de los métodos astronómicos, razones por las cuales en 1899 se fundó la Comisión Geodésica Mexicana.

Siglo XX

La demanda de información en el siglo XX.

Al término de la Revolución Mexicana, el gobierno se concentró en la reconstrucción del país, dotándolo de nuevas instituciones, entre otros logros importantes. Asimilando las experiencias acumuladas en otras latitudes en materia de desarrollo económico y social, se acometieron obras muy importantes en los terrenos de irrigación, comunicaciones, la salud pública, así mismo la educación. Al mismo tiempo, se fundaron instituciones que contribuyeron en la recuperación económica del país, como el Banco de México, el Banco Nacional de Crédito Agrícola y Ganadero y la Comisión Nacional de Irrigación.

Otras de las preocupaciones centrales del gobierno era la de facilitar la participación de la sociedad civil en las tareas relacionadas con la transformación del país. Con tal concepto se creó, en 1928, el Consejo nacional Económico, el cual tenía la finalidad de analizar las condiciones imperantes en diversos ámbitos y de proponer alternativas a los organismos relacionados con el quehacer económico y social. Se trataba de una entidad consultiva, autónoma y permanente, que empezó a demandar información sobre el territorio, los recursos y su distribución.

Poco después y previa la realización del Primer Congreso Nacional de Planeación, en el que se presentaron trabajos relevantes acerca del desarrollo del país, se emitió la Ley sobre Planeación General de la República, en julio de 1930, cuando la población del país rebasaba ligeramente los 16 millones de habitantes.

Esta Ley reconocía que los mecanismos a través de los cuales se asignaban los recursos que partían de un conocimiento riguroso de los problemas, Por ello, una de las primeras acciones a las que esta Ley dio pie fue la elaboración del **Plano Nacional de México**, cuyo propósito fue el de proporcionar elementos de información que permitieran determinar el potencial de desarrollo del país.

Poco a poco, conforme México superó la etapa inicial de consolidación, surgió la necesidad de contar con planes de desarrollo de largo plazo, se hizo patente que la información sectorial desagregada era de singular importancia. En 1934, cuando se elaboró el primer plan sexenal de desarrollo, se juzgó prioritario obtener un inventario de los recursos naturales del país, que a su vez permitiera identificar los sectores y actividades en los que el desarrollo pudiera recibir un impulso estratégico.

Los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial marcaron el inicio de una etapa más para México. En el marco de un nuevo orden mundial, se aplicaron técnicas cuantitativas que se orientaron a programar la inversión pública, para volverla más eficiente en su papel de promotora del desarrollo.

Sin embargo, el uso de estas técnicas requería de información desagregada por sectores de actividad, por lo que se planteó e instituyó el uso de las **Cuentas Nacionales** como fuente de información y como base para fijar metas de crecimiento en los programas de inversión, tanto a nivel nacional como sectorial. Ello señaló el nacimiento de nuevos sistemas de información, el uso metódico de encuestas y el diseño de mecanismos que permitieran el aprovechamiento rápido y oportuno de registros administrativos. Este esquema se mantuvo hasta fines de la década de los sesentas.

Durante los años sesenta se insistió en la necesidad de llevar a cabo actividades de planeación, llegando las instituciones públicas a diseñar esquemas estructurados en tres ámbitos: global, sectorial y regional. Se presentó así la necesidad de contar con un sistema de información compatible con ese esquema.

Contando ya con planes globales, sectoriales y regionales, se concretó la posibilidad de ordenar un **Sistema Nacional de Planeación**, que le diera coherencia a los instrumentos de información que disponía el Estado y que jerarquizara acciones. Fue así como se concibió el **Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica**, el cual vendría a ser el insumo esencial del Sistema Nacional de Planeación.

El desarrollo de las telecomunicaciones y la informática en los años **setenta y ochenta** permitió el manejo casi instantáneo de grandes volúmenes de información. Lo cual facilitó las relaciones entre las regiones al robustecer la demanda de información oportuna y de calidad, para apoyar de manera eficaz y confiable la toma de decisiones.

Ya no fue el Estado el único que requirió información amplia y oportuna. Empresas, corporaciones, cámaras, agrupaciones gremiales, universidades e instituciones de investigación se convirtieron rápidamente en demandantes de información, lo que reafirmó el papel de ésta como insumo independiente en las labores de planeación y toma de decisiones.

La población en general, cuyos niveles de escolaridad aumentaron y cuyo interés en la acontecer público se consolidó, también exigía mayor información. Los habitantes deseaban conocer el territorio nacional, sus recursos naturales y saber lo que sucedía en el país, tanto en el orden económico como en el político y social, pues ello les permitía, además de normar sus actividades diarias y tomar sus propias decisiones, aprovechar racional y eficientemente los recursos. De hecho se transitó a la **Sociedad la Información**, lo cual implicó que su demanda había crecido como nunca antes.

- La oferta de la información en el siglo XX

A través de la lectura de las páginas anteriores se aprecia, en forma sucinta, la dinámica evolución que ha tenido la demanda de información estadística y geográfica en el siglo XX. También resulta interesante notar el marco institucional que, a lo largo de este siglo, se fue configurado para proporcionar la oferta de información estadística y geográfica.

- La generación de información estadística

A pesar de los esfuerzos realizados durante la última década del siglo XIX por la Dirección General de Estadística a fin de sentar las bases de un sistema estadístico eficiente, no es sino hasta el siglo XX cuando se registran avances consecutivos en esta línea, gracias a una serie de actividades y proyectos encaminados a la completa institucionalización del recurso estadístico. Fue así que, en 1930, se levantaron el **Primer Censo Agrícola y Ganadero y el Primer Censo Industrial**, los cuales con el paso del tiempo se consolidarían como dos de los más importantes ejes rectores del Sistema Estadístico Nacional. Sin descuidar la prosecución de los trabajos relacionados con las estadísticas

sobre hechos vitales, es en estos años que da inicio a la recopilación sistemática de estadísticas industriales, utilizando para ello un marco conceptual uniforme.

En distintas épocas, la Dirección General de Estadística funcionó bajo la coordinación de la Secretaría de Economía y la Secretaría de Industria y Comercio, llegando incluso a depender directamente de la Presidencia de la República y teniendo sus oficinas en el Castillo de Chapultepec, sede durante muchos años del Poder Ejecutivo.

En 1977 pasó a formar parte de la Coordinación General del Sistema Nacional de Información, la cual se transformaría, en 1980, en la Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática.

- La generación de información geográfica

La creación en 1915, de la Dirección de Estudios Geográficos y Climáticos señaló un momento importante en la historia de la cartografía mexicana. Posteriormente, en 1925, se fundó el Consejo Directivo de Explotación Topográfica de la República, cuyo objetivo era homogeneizar la metodología utilizada en la producción de cartas y mapas en el país.

La década de los años treinta fue de gran importancia para la geografía en México, ya que en ese entonces se fundaron la Comisión Cartográfica Militar, la Dirección General de Oceanografía y Señalización Marítima y la Dirección de Geografía y Meteorología. En sus inicios, las actividades de estas dependencias tuvieron un gran ímpetu, aunque después declinaron de manera muy significativa, hasta que, en 1986, se creó la Comisión de Estudios del Territorio Nacional.

Su fundación obedeció a la necesidad de contar con un organismo encargado de elaborar, editar y actualizar la cartografía oficial del país, así como la fotografía aérea y los estudios geográficos del territorio nacional.

Posteriormente, se transformó en la Dirección de Estudios del Territorio Nacional, la cual fue adscrita a la Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática.

- La información en apoyo de la oferta de información estadística y geográfica

En 1976, con el propósito de diseñar procedimientos que permitieran el manejo ágil de grandes volúmenes de información, se creó la Dirección General de Sistemas y Procesos Electrónicos, dependiente de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En 1977 inició sus actividades la Subdirección de Política Informática, dependiente de la Dirección General de Diseño e Implantación del Sistema Nacional de Información; su objeto era normar el desarrollo de sistemas informáticos en las entidades de la administración pública. Las dos áreas en cuestión se integraron en 1980 en la Dirección General de Política Informática, dependiente de la Coordinación General de Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática.

- Integración y análisis de la información

En 1976 se formó la Coordinación de Integración y Análisis de la Información, dependiente de la Secretaría de Programación y Presupuesto; con el objetivo de normar la edición y difusión de publicaciones, así como promover aquellas que servían de base para el sistema de planeación sectorial y regional. En 1980 se le otorgó el nivel de Dirección General, en la nueva Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e informática.

Durante los primeros años de la década de los ochentas, estas áreas fueron las encargadas de producir y ofrecer la información que se generaba.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

Como se vio en el tema anterior, la larga tradición acumulada en materia de producción y difusión de información estadística y geográfica fue la base para consolidar las actividades relacionadas con el servicio público de información. En 1980 la **Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática (CGSNEGI)** conjuntó a entidades como la Dirección General de Estadística, la Dirección General de Integración y Análisis de la Información y la Dirección General de Política Informática, logrando así avanzar en la atención de los requerimientos de información de la sociedad.

Posteriormente, **en enero de 1983**, con el propósito de fortalecer las bases de captación, procesamiento y difusión de la información estadística y geográfica que requería el país, así como el de determinar la política que en materia de informática debía seguir la administración pública federal, el gobierno decidió la fundación del **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)**.

Este cambio resultó de gran relevancia, ya que al dársele carácter de órgano **desconcentrado de la administración pública federal**, conservó la autoridad en materia de información Estadística y Geográfica, la cual es el marco legal de referencia para las actividades del Instituto.

Para el desempeño de sus funciones, el INEGI comprendió en su estructura básica a las cuatro direcciones generales mencionadas: (Estadística, Geografía, Política Informática, e Integración y Análisis de la Información), y a la Coordinación administrativa.

Al conjuntar las áreas de geografía y de estadística en una sola institución, al tiempo que se respetó una añeja tradición histórica en el país, se otorgó al INEGI una ventaja adicional respecto a otros organismos de su tipo, ya que tiene la oportunidad de compartir experiencias entre las áreas, discutir metodologías y optimizar el uso de recursos.

Desde su creación, el INEGI planteó la necesidad de descentralizar la operación y supervisión de proyectos nacionales, así como la realización de trabajos regionales por lo que integró en el período comprendido entre fines de 1983 y principios de 1985, diez direcciones regionales, cuya estructura organizativa refleja la de las oficinas centrales.

A continuación se describe **la estructura que tenía el INEGI a fines de 1988** y se señalan las funciones de cada una de sus áreas. Cabe hacer la aclaración que en el período 1989 a 1993, esta estructura de trabajo tuvo modificaciones.

Dirección General de Estadística

Es la encargada de emitir criterios para homogeneizar los procesos de producción de información estadística. Además, promueve la integración y desarrollo del sistema nacional estadístico, planea y realiza el levantamiento de los censos nacionales, así como de encuestas económicas y sociodemográficas en hogares y establecimientos, genera estadísticas económicas y demográficas a partir registros administrativos y desarrolla y opera el Sistema Nacional de Contabilidad Económica y Social.

Para el cumplimiento de estas funciones, se conciben cinco programas básicos que son:

a) Estadísticas Económicas y Sociodemográficas continuas.

En este proyecto se genera, sobre todo a partir de la explotación de registros administrativos, la información sobre diversos temas, como las estadísticas vitales (matrimonios, divorcios, nacimientos y defunciones generales y fetales), salud, educación, cultura y relaciones laborales, así como las correspondientes a sectores estratégicos para la actividad económica: balanza comercial, industrial maquiladora de exportación, industrial minerometalúrgica, finanzas públicas estatales y municipales, así como comunicaciones y transportes, entre otros.

b) Información de Corto Plazo

Este programa tiene como propósito fundamental aportar datos oportunos sobre las principales variables económicas y sociales del país y facilitar su seguimiento, a partir del levantamiento de encuestas en hogares y establecimientos.

Las principales variables estudiadas en los establecimientos son la producción y el empleo, en sectores tales como construcción, comercio, servicios e industria manufacturera.

Por su parte, en los hogares se estudian temas como la desocupación y el ingreso y gasto familiar.

Algunas encuestas tienen periodicidad mensual y otras trimestrales, existiendo algunos proyectos que se realizan anualmente o con periodicidad diferente a las mencionadas.

c) Censos Nacionales

Los datos proporcionados por los censos son uno de los ejes rectores del Sistema Estadístico Nacional. Esta Información comprende las características de la población y la vivienda; de las actividades industriales, comerciales y de servicios, así como sobre los aspectos más importantes del sector agropecuario.

Los censos de población y vivienda se levantan cada década, en los años terminados en cero, **los económicos cada quinquenio en los años terminados en cuatro y nueve**; y los agropecuarios cada diez años, en aquellos terminados en uno.



d) Sistema de Cuentas Nacionales

Es otro de los ejes rectores del Sistema Estadístico Nacional, en él se registran todas las transacciones económicas del país y las de éste con el exterior, generando indicadores sobre el Producto Interno Bruto, anual y trimestral, las cuentas del sector público, cifras de ahorro y formación de capital y de activos fijos. También tiene a su cargo la estimación de la matriz insumo-producto, de las bases de ponderadores para los índices de volumen físico y de precios de la producción y la integración de otras estadísticas económicas.

e) Integración de los Sistemas Nacionales de Información Estadística y Geográfica

El cual tiene como objetivo emitir criterios para concertar los trabajos estadísticos y geográficos que desarrollan los gobiernos estatales y diversas entidades de la administración pública federal, con el fin de contar con información comparable, homogénea y oportuna, la cual, ya validada metodológicamente por el INEGI, se integra al sistema nacional.

Dirección General de Geografía

Es la responsable de promover la conformación y desarrollo del Sistema Nacional de Información Geográfica, así como de establecer las políticas, normas y técnicas que lo regulan.

También se encarga de investigar y generar información sobre las características físicas del territorio nacional, mediante la toma de fotografía aérea, el desarrollo de investigaciones de campo y la elaboración de la cartografía básica y temática correspondiente. Realiza trabajos cartográficos en cumplimiento de tratados o convenios internacionales y autoriza a terceros la toma de fotografías aéreas.

Sus funciones las realiza mediante seis programas básicos.

a) Sistema Nacional de Fotografía Aérea

A través del cual se obtienen insumos necesarios para el estudio del territorio nacional y para la generación y actualización de las cartas topográficas en

diversas escalas. Estas fotografías se utilizan también para la realización de estudios geográficos.

b) Cartografía Básica

Dado que México es uno de los pocos países que cuenta con el cubrimiento total del territorio en escala 1:50 000, este programa tiene como propósito fundamental la actualización de la carta topográfica en esta escala, que es precisamente la base que sustenta todos los demás proyectos cartográficos del instituto.

c) Cartografía Temática

Este programa tiene por objeto la representación, en cartas con precisión métrica, de los recursos naturales del territorio nacional. Los temas que maneja son: uso del suelo, hidrología, geología, edafología, uso potencial del suelo y climatología. De esta manera contempla la realización de atlas cartográficos y guías turísticas que son compendios de estas cartas.

d) Red Geodésica Nacional

Proyecto a través del cual se regula y planea la red de puntos que son utilizados para medir y referenciar la precisión de los productos cartográficos, que a su vez son insumo para la planeación de grandes obras de infraestructura.

e) Síntesis Geográfica

Bajo este programa se realiza el inventario de la producción del área de geografía, se hacen tratamientos de la información geográfica para realizar trabajos aplicados y se desarrollan metodologías y sistemas para el manejo de la información geográfica del país.

f) Estudios del Territorio Nacional

Este programa utiliza como insumos la fotografía aérea y estudios de campo para realizar análisis y estudios de diferentes temas relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales. Por ejemplo, estudios de tierras con potencias agrícolas, estudios para la protección de bosques y selvas o bien para administrar mejor los recursos acuíferos del país.

Dirección General de Política Informática

Esta área tiene a su cargo la tarea de formular las políticas y normas técnicas que en materia de informática deben observar las dependencias y entidades de la administración pública federal. Proporciona el servicio de diseño y desarrollo de sistemas automatizados para las áreas del INEGI e instrumenta bases de datos para permitir a los usuarios el mejor manejo y explotación de la información que se genera. Además, ofrece el soporte

técnico y de normatividad para el aprovechamiento adecuado de la infraestructura informática del propio Instituto.

En el cumplimiento de sus funciones esta Dirección realiza tres programas fundamentales:

a) Política y Normas en Informática

Proyecto orientado a promover el desarrollo informático nacional y apoyar los programas de modernización del sector público. Para ello establece criterios de optimización y aplicación racional de los recursos para el procesamiento electrónico de datos; fomenta el intercambio de experiencias y de información, realiza labores de monitoreo tecnológico y presta ayuda para capacitar personal en la materia.

b) Desarrollo de Sistemas

Este programa proporciona el apoyo para desarrollar e implementar los sistemas computarizados para la captura, validación y explotación de la información generada a través de actividades geográficas, los censos, encuestas y registros administrativos del Instituto. Asimismo, estudia el diseño, implantación y manejo de bases de datos y otros bancos de información que promuevan un mayor uso de la información que genera el INEGI.

c) Servicios de Cómputo

Este programa tiene por objeto proporcionar el servicio de cómputo que demandan las áreas del instituto, fundamentalmente el mantenimiento de los equipos y asesoría para las instalaciones, y operación de sistemas.

Dirección General de Integración y Análisis de la Información

La función de esta área es organizar, integrar y coordinar las actividades de edición, impresión y reproducción de los materiales utilizados para presentar y difundir la información estadística y geográfica generada por el Instituto. También tiene como tareas emitir las normas de operación y supervisar el funcionamiento de las mapotecas y bibliotecas adscritas a la red de consulta en que se presentan servicios gratuitos de información estadística y geográfica. Finalmente, realiza diversas actividades tendientes a proporcionar un uso más intenso de esta información. Estas funciones se cumplen a través de los siguientes programas:

a) Producción Editorial

Programa encaminado a la edición, reproducción y distribución tanto de los productos como de las publicaciones mediante los cuales se difunden los resultados obtenidos en los diversos proyectos del instituto, así como de los materiales de apoyo necesarios para realizar las actividades de recolección de información y divulgación de los proyectos.

b) Divulgación Institucional

Orientado a realizar las acciones que permitan fortalecer la imagen del INEGI como institución nacional y a fomentar el uso de la información estadística y geográfica. Además, busca crear entre los informantes y usuarios la conciencia de la importancia de la participación ciudadana para la adecuada realización de los proyectos institucionales.

c) Atención a Usuarios y Comercialización

Dentro de este proyecto se estructuran las acciones necesarias para ofrecer de manera oportuna y eficiente el servicio de consulta de la información estadística y geográfica para el público en general. Para ello administra una amplia red de bibliotecas y mapotecas y establece los lineamientos con que operan los centros de información y venta.

Coordinación Administrativa

Esta área es responsable de administrar los recursos humanos, financieros y materiales del instituto, así como de brindar el suministro de los servicios generales que apoyen a las diversas áreas para la oportuna realización de sus actividades.

Coordinación Ejecutiva

Esta área se creó en el mes de septiembre de 1987 y le fue encomendado integrar y supervisar el desarrollo del programa de trabajo del instituto en apoyo a la presidencia del INEGI.

Estructura Regional

Cabe hacer notar que desde la fundación del INEGI se vislumbró la necesidad de operar las actividades de recolección, tratamiento y difusión de datos en forma descentralizada, ya que un sistema nacional de estadística y de información geográfica, para que pueda ser de gran utilidad, requiere producir información en consonancia con las características y necesidades de cada región. Es por ello que, considerando la magnitud de la superficie territorial de México y de la trascendencia de los proyectos estadísticos y geográficos nacionales, se volvían necesarios esfuerzos especiales que alejaran al INEGI de un esquema de operación centralizado.

El objetivo de esta estrategia fue hacer más eficientes las labores del INEGI, al encontrarse más cerca de los informantes y usuarios de los productos a nivel regional y local.

A partir de 1983 se inició el estudio y análisis de la situación, encontrándose que el grueso de la operación de los proyectos nacionales se efectuaba desde las oficinas centrales en la ciudad de México. Prácticamente no existían proyectos de carácter estatal o regional y

las oficinas de representación que funcionaban en algunas capitales estatales, lo hacían con escasos recursos y con poco control y supervisión.

Por lo que desde la creación del instituto se iniciaron las visitas de su titular a las diversas entidades, con el propósito de impulsar los acuerdos que permitieran descentralizar geográficamente las actividades del instituto. Como resultado, en noviembre de 1983 se fundó la primera dirección regional del INEGI, con sede en Monterrey, capital del estado de Nuevo León.

En el cuadro correspondiente se puede ver el nombre de cada dirección regional, la ciudad sede, la circunscripción que cubre y la fecha de su creación.

De la misma manera, en el mapa que acompaña el cuadro, se puede apreciar que cada una de las direcciones regionales coordina las actividades del instituto en tres o cuatro entidades federativas.

Con estas acciones, el instituto fue pionero en establecer una estructura organizativa descentralizada dentro de la administración pública federal, anticipándose incluso a la publicación del decreto de descentralización, el cual surgió en junio de 1984, cuando ya se habían establecido cinco direcciones regionales.

Por lo tanto, a fines de 1988, la estructura regional del INEGI, como ya se mencionó, constaba de diez direcciones regionales, cada una de las cuales coordinaba las actividades del instituto en tres entidades federativas en promedio.

Las direcciones regionales tienen facultades administrativas y sustantivas que les permiten realizar y supervisar los trabajos operativos de campo y prestar en forma directa el servicio público de información estadística y geográfica en sus regiones, así como colaborar con proyectos regionales de información.

Regionalización del INEGI

REGIÓN	CIUDAD SEDE	CIRCUNSCRIPCIÓN	FECHA DE CREACIÓN
1 Noreste	Monterrey, N.L.	Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas	Noviembre de 1983
2 Noroeste	Hermosillo, Son.	Sonora, Baja California, Baja California Sur y Sinaloa	Febrero de 1984
3 Centro-Sur	Toluca, Edo. de México	México, Guerrero y Morelos	Abril de 1984
4 Sur	Oaxaca, Oax.	Oaxaca Chiapas y Tabasco	Junio de 1984
5 Sureste	Mérida, Yuc.	Yucatán, Campeche y Quintana Roo	Junio de 1984
6 Occidente	Guadalajara, Jal.	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit	Junio de 1984
7. Centro-Norte	San Luis Potosí, S.L.P.	San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro	Agosto de 1984
8 Oriente	Puebla, Pue.	Puebla, Hidalgo, Tlaxcala y Veracruz	Septiembre de 1984
9 Norte	Durango, Dgo.	Durango, Chihuahua y Zacatecas	Noviembre de 1984
10 Centro	México, D.F.	Distrito Federal	Enero de 1985

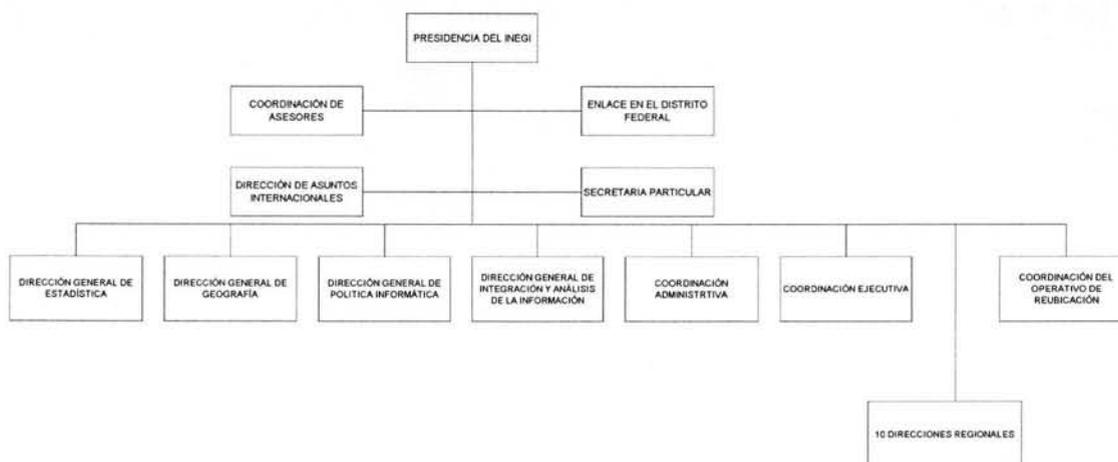


Su estructura organizativa, que se deriva de sus funciones y que es un reflejo de la que impera en las oficinas centrales del instituto, incluye las áreas de estadística, geografía, informática, apoyo técnico, difusión y administración.

Por otra parte, una de las demandas nacionales más importantes (acrecentada a raíz de los sismos que afectaron a la ciudad de México en 1985) fue la de promover la descentralización de la vida nacional. Dentro de esta política se emprendió la acción de trasladar las oficinas centrales del INEGI de la ciudad de México a la de Aguascalientes, convirtiéndose esta tarea en un ambicioso programa de traslado de empleados del sector público, del Distrito Federal a la ciudad de provincia.

Para ello, se integró una Coordinación a la que se le asignó la responsabilidad de administrar y coordinar este proceso de reubicación. (Un registro pormenorizado de este ambicioso proyecto puede verse en: **Descentralización del INEGI. Memoria de un proceso; 1992**)

En síntesis, a finales de 1988 la estructura de las oficinas centrales estaba constituida por seis Direcciones Generales y una Coordinación del Operativo de Reubicación. Adicionalmente se tenían diez Direcciones Regionales. Estructura que se ilustra enseguida:



La Coordinación de Tratamiento de la Información

Área ubicada dentro de la Dirección General de Estadística que conforma junto con otras áreas un equipo humano especializado en la atención de las actividades inherentes a los Censos Económicos.

En la Coordinación de Tratamiento de la Información, se diseñan todos aquellos procedimientos automatizados con los que se procesa la información recopilada por los operativos de campo, tales procedimientos se aplican en todas y cada una de las etapas instrumentadas para la captación de información estadística económica en nuestro país, estos pueden ser enlistados y convertidos en las subáreas que componen a la coordinación:



Esta coordinación cuenta con tres subdirecciones:

- Sistematización
- Procesos Intermedios y Control de Calidad
- Procesos Finales y Atención a Usuarios

En éstas se lleva a cabo el diseño y desarrollo (conjuntamente con la dirección general de Política Informática), de los sistemas de cómputo que se utilizan para la planeación, seguimiento y control de los operativos de campo, captura, validación automatizada, análisis integral y generación de resultados de la información recopilada en los diferentes instrumentos de captación que se utilizan en los Censos Económicos.

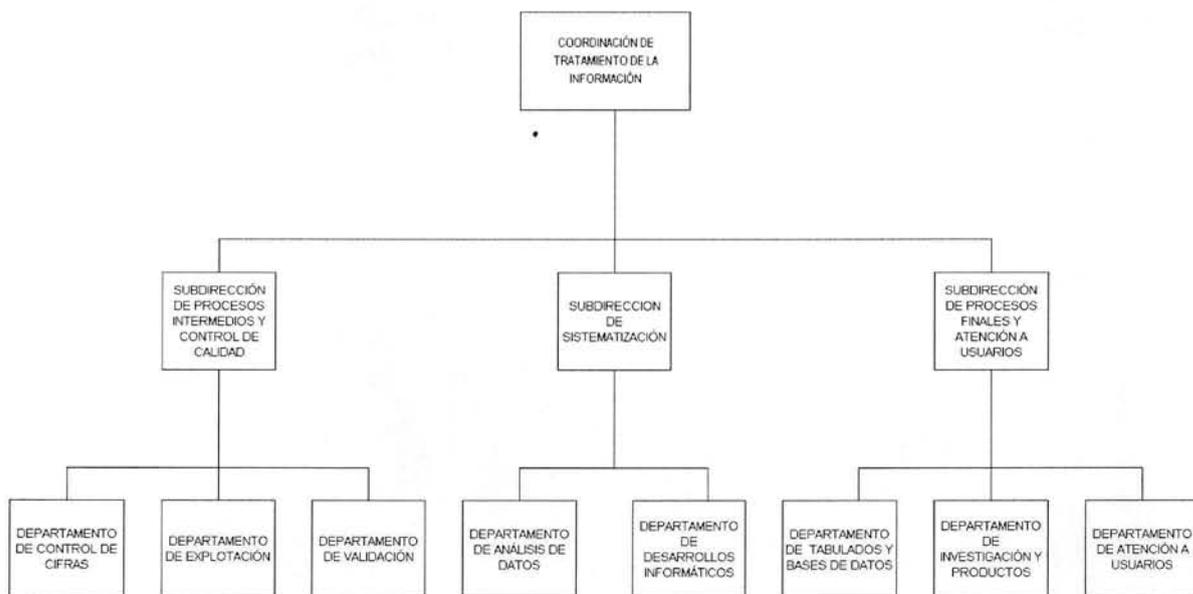


Estos sistemas se implementan a nivel Estatal, Regional y Central, son operados por personal en estos niveles, capacitados en la operación y/o análisis de la información por personal de las Coordinaciones de Tratamiento de la Información y Diseño Conceptual.

Por otra parte, el personal de esta Coordinación realiza visitas periódicas durante las etapas censales a las Coordinaciones Estatales y/o Direcciones Regionales, para evaluar los procedimientos establecidos, así como la producción de los sistemas instalados.

Finalmente, una vez liberada e integrada la información en bases de datos, se coordinan actividades de procesamiento para la atención de solicitudes específicas y particulares, tanto de usuarios internos como de los externos al instituto.

Organigrama de la Coordinación de Tratamiento de la Información:



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ingreso al INEGI

En 1987, ingresé al INEGI, al área de **Tratamiento de la Información**, las primeras actividades en las que estuve laborando fueron de inmediato en una microcomputadora; realice programas que permitieran transferir cuadros de información en formato texto a algún manejador de bases de datos, en ese entonces al dBase III, el objetivo de esa transferencia era contar con los cuadros, que fueron generados en equipo mayor en Política Informática, para su análisis en microcomputadora, dicho análisis consistía en reordenar la información y calcular porcentajes y relaciones analíticas que permitieran detectar el comportamiento atípico en los datos y poder realizar las correcciones y/o ajustes necesarios en los registros de las bases de datos de donde se calculaban los cuadros, y así reprocesar los cuadros hasta que ya no presentarían inconsistencias, todo esto enmarcado en actividades previas a la publicación de resultados definitivos, o lo que es lo mismo durante la revisión de los datos, que en esas fechas correspondían a los Censos Económicos, recién levantados en 1986.

Publicación de los resultados de los Censos Económicos

La información censal que se recaba en un país como México, con más de 90 millones de habitantes y más de tres millones de establecimientos dedicados a actividades económicas (sin incluir las agropecuarias), distribuidos en 2 millones de kilómetros cuadrados de territorio dividido a su vez en 32 entidades federativas, más de 2400 municipios y cerca de 200 mil localidades, es tanta y tan detallada que sólo su procesamiento, validación y generación de resultados llegan a ser una tarea altamente complicada; igualmente difícil resulta el ordenamiento y selección de los datos a publicar, la elaboración de publicaciones y sobre todo, el análisis y la interpretación de sus datos.

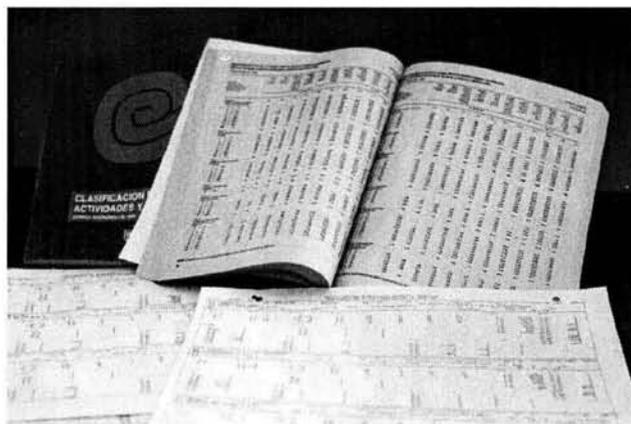
La información correspondiente a los censos económicos se refiere a nueve temas básicos de lo que podría llamarse “la economía” de un establecimiento, divididos estos, a su vez, en aproximadamente 70 variables contenidas en los cuestionarios censales. Cada una de estas variables puede ser publicada por sector, subsector, rama o clase * de actividad, a nivel nacional, por entidad, municipio, localidad, y hasta por AGEB (Área Geo-Estadística Básica, conjunto de hasta 20 manzanas); por tamaño de los establecimientos según su personal ocupado o su valor de producción y por algunas otras características.

Derivado de todo lo anterior, el número potencial de diferentes cuadros a publicar es enorme y las posibilidades de contar con indicadores nacionales o locales (tan locales como se quiera) de estos aspectos de la situación económica son limitados, salvo por las restricciones “físicas” en cuanto a la capacidad de publicación por parte del INEGI y en cuanto a la capacidad de manejo de datos por parte del usuario.

* Según la CMAP (Clasificación Mexicana de Actividades y Productos), se distinguen 9 sectores de actividad, 34 subsectores, 129 ramas y 753 clases de actividad económica.

Una vez que la información era liberada, se construían en el área de informática aquellos tabulados o cuadros que debían conformar un compendio impreso, esto es, una publicación en papel, la cual constaba de una serie de cuadros donde plasmaban las cifras que corresponden a la información levantada durante el operativo de campo respectivo, tales publicaciones presentaban la información estadística organizada por entidad federativa, desglosando los datos por municipio y por cada uno de los códigos de clasificaciones económicas en turno ¹, entonces se agregaba a la publicación la parte metodológica de los censos, los glosarios, las notas técnicas y aclaratorias, según correspondiera.

Así entonces los trabajos de los censos económicos culminaban con la elaboración de estos compendios impresos que se fraccionaban en varios tomos según el sector económico trabajado. Cabe señalar que estos tomos impresos era el único medio de difusión de los resultados que el INEGI ofrecía a sus usuarios, de esto último se empezó a construir varios cuestionamientos internos sobre la difusión.



Necesidades de nuevos medios de difusión de los resultados

Si durante la etapa de revisión, los cuadros eran cargados en una microcomputadora para análisis interno, ¿Es factible ponerlos ya en su versión final a disposición del público? ¿Es factible ofrecer al público los cuadros de tal forma que se pudieran manipular? ¿Es posible que el usuario no requiera ningún software adicional para utilizar tales cuadros?

Por lo anterior, los directivos del INEGI pusieron especial énfasis en los cuestionamientos del párrafo anterior y decidieron plasmar el siguiente requerimiento.

Es necesario crear un mecanismo electrónico para microcomputadoras, el cual permita al usuario instalar en su equipo la misma información contenida en los libros impresos publicados y permitirle consultar esa información y con esto evitar recaptura de datos, con todos los errores de transcripción que esto conlleva, para manipular los datos y así poder analizar, interpretar y generar toma de decisiones, asimismo, permitirle al usuario que trabaje si así lo desea, con una parte solamente de esos cuadros (elaborar subcuadros) o bien aprovechando el medio electrónico y el bajo costo de éste, respecto al de una publicación impresa, generar algunos cuadros más voluminosos (con mayor detalle que en el impreso) para enriquecer el acervo de información a ofrecer.

¹ Clasificación Mexicana de Actividades y Productos

Objetivos

Como en esos años en México se iniciaba recientemente el auge de las PC y el software era costoso, este proyecto, además de citar lo mencionado anteriormente, también deberá cuidar que el usuario no requiriera de ningún software adicional para el uso de los cuadros.

Así se planteó el requerimiento y se inició su estudio para la generación de propuestas, a partir de los siguientes objetivos:

- Dar a conocer los resultados del INEGI a través de medios computarizados.
- Crear una herramienta ágil, versátil y practica para la consulta de los resultados censales en una microcomputadora, ofreciendo así al usuario de la información, mecanismos de consulta adecuadas para una mejor interpretación y análisis de los datos coadyuvados a la toma de decisiones
- Aportar al sistema nacional de información, elementos electrónicos de consulta de estadísticos para el enriquecimiento del acervo cultural de información.
- Propiciar el uso de los resultados estadísticos de México para acrecentar la cultura estadística en el país.
- Crear las condiciones necesarias para la automatización de la consulta estadística.
- Generar un medio más de difusión al publicar los resultados obtenidos con el esfuerzo y dedicación de quienes trabajamos en el INEGI y desde luego con el apoyo de todos los mexicanos.
- De alguna forma reforzar el sistema público de información estadística, así como coadyuvar a la ciudadanización de los datos al ofrecer de forma sólida, ágil y versátil la información recopilada en todo el territorio nacional.

DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

Partiendo de los objetivos anteriormente mencionados, se inició entonces el estudio del problema en busca de alternativas de solución.

Hubo varios acercamientos a la solución:

Construir los cuadros en archivos de LOTUS, lo cual exigía al usuario la tenencia de ese software y limitaba el uso de los cuadros a sólo en ese formato.

Convertir los cuadros en archivo de texto, para que el usuario los accediera con cualquier software comercial que leyera o importara este formato, lo cual le heredaba al usuario un sin fin de percances, como la necesidad del manejo de software comercial a nivel de experto para realizar importaciones y reformato de datos, lo cual no era, en ese entonces muy viable.

Dejar disponibles los cuadros en el formato dBase, en esas fechas muy comercial, lo cual sólo resolvía una parte del problema. La mayoría de las PC tenían factibilidad de contar con ese software, sin embargo, la manipulación de los cuadros sería responsabilidad del usuario y esto remarcaba el problema del conocimiento experto por parte del usuario y la limitación a ese software.

Definitivamente la solución no era desarrollar un mecanismo computarizado para un solo formato de archivo para los cuadros, por otro lado, el desarrollo de un procedimiento general que contemplara todos los formatos, no era factible, entonces, se pensó en una solución que ofreciera un término medio, esto es que los datos no estén expresados en formato único ni que se creara algún mecanismo global, se pensó en desarrollar un sistema de información orientado a usuarios finales.

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

La propuesta en concreto fue: diseñar y desarrollar un sistema de información para usuarios finales, en disco flexible, que presentara los mismos elementos de una publicación impresa, los cuales pudieran ser consultados en la pantalla de una microcomputadora y que no exigiera al usuario la tenencia de un software (salvo el sistema operativo MS-DOS) comercial para su funcionamiento, adicionalmente que le permitiera al usuario ciertas bondades para el análisis e interpretación de las estadísticas económicas, como la impresión de datos, seleccionar algunos elementos solamente de los cuadros, reordenar la información, calcular nuevas columnas en los cuadros, realizar consultas muy especializadas, cálculo de porcentajes, consultar las notas técnicas o conocer la metodología de los censos, su cobertura geográfica y sectorial, la temática censal y cualquier otra particularidad conceptual relativa a los censos económicos.

Este proyecto fue denominado como Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC) para la divulgación de los resultados de los censos económicos.

Diseño del sistema SAIC

El diseño fue elaborado partiendo de la premisa de construir un sistema de información que fuera independiente de cualquier software comercial, que permitiera consultar en la pantalla de una microcomputadora (PC) cualquier cuadro de información censal, así como toda la metodología asociada y que como valor agregado permitiera ejecutar algunas funciones que faciliten el análisis de los datos consultados.

Dada la gran cantidad de cuadros de información que conforman cada publicación, se instrumentó el almacenamiento de los datos en series de discos flexibles que a su vez contenían la información empacada.

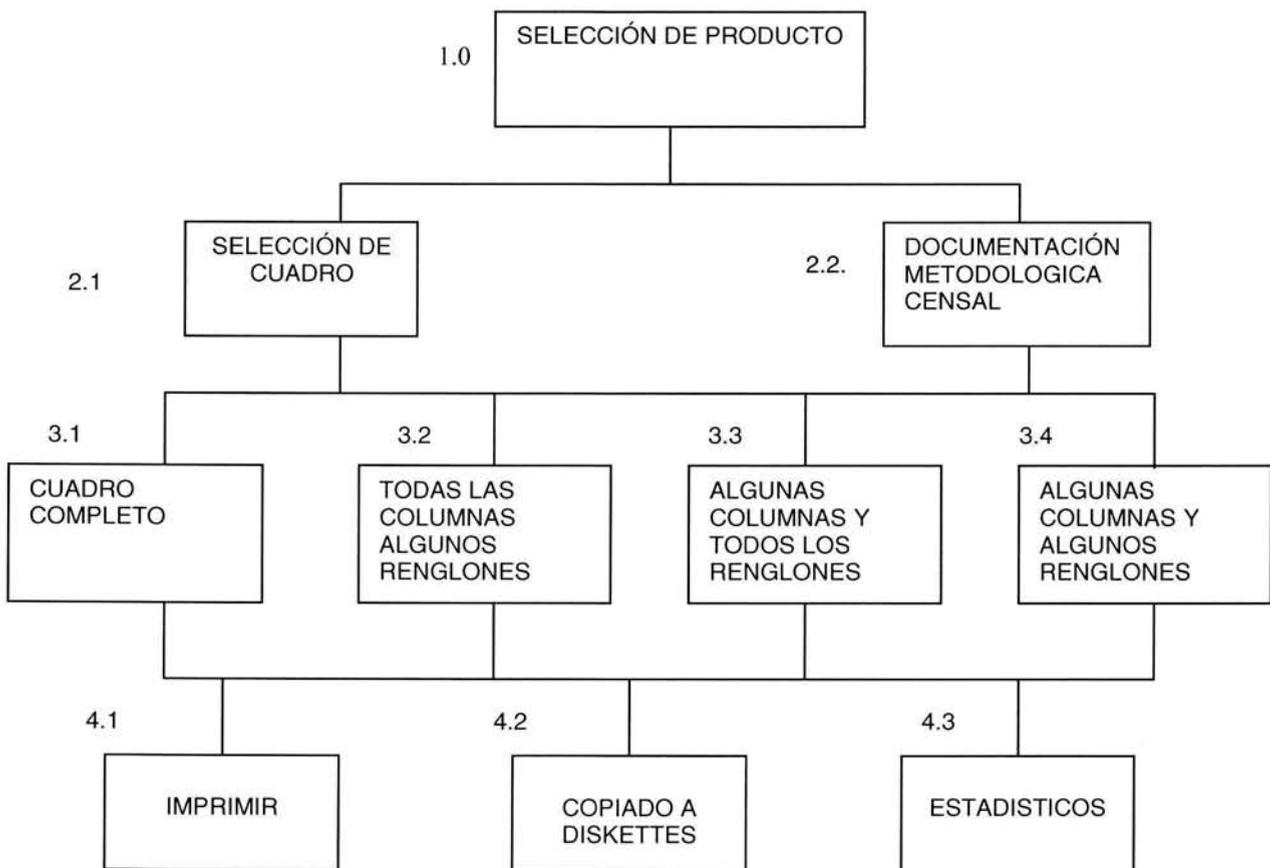
Se tomó la decisión que la información estadística estuviera resguardada en el formato de dBase III, que era el formato más utilizado en PC para volúmenes medianos de archivos de datos.

Como se requería de independencia en el funcionamiento del paquete comercial dBase III, se optó por realizar el desarrollo y programación de los diferentes módulos de este sistema en el lenguaje de programación CLIPPER de Nantucket, el cual ofrecía la posibilidad de crear los denominados archivos ejecutables.

La parte de metodología, textos, notas aclaratorias, ayudas, y documentación del sistema, también se almacenó en el formato Xbase.

La estructuración del sistema se basó en el orden lógico en que una persona efectúa una consulta en una biblioteca, esto es, como primer paso, debe seleccionar un ejemplar de un conjunto de libros, revisa la introducción o prólogo, después, consulta el índice para localizar el tema buscado y una vez localizado realizará la lectura del tema seleccionado y según sus necesidades podrá extraer una parte o la totalidad del tema realizando una transcripción o fotocopiado; finalizada la consulta, el lector podrá regresar al índice del libro para seleccionar otro tema o bien cerrar el libro y tal vez dirigirse a la búsqueda de otro libro.

De forma análoga se representa la consulta de información estadística en el diagrama jerárquico funcional que resume el modelo bajo el cual se diseñó el sistema.



Siguiendo el diagrama anterior, se tiene que: en el nivel 1.0 (selección del producto), el usuario escoge el libro que corresponda a alguna de las publicaciones de los censos económicos (Manufacturas, Comercio, Servicios, etcétera).

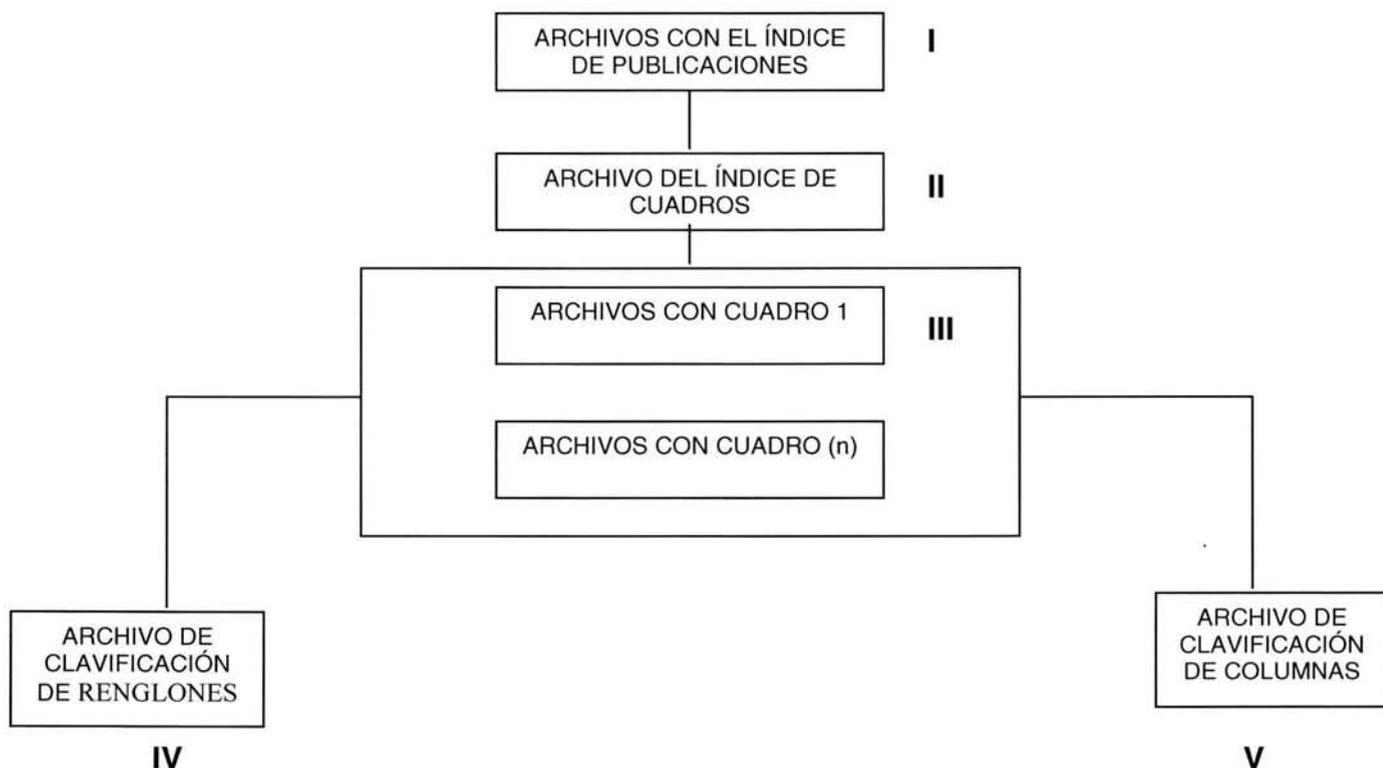
El nivel 2, permite revisar el índice de cuadros de la publicación (libro) seleccionada (2.1) y si así lo requiere puede conocer todos los aspectos censales metodológicos asociados (2.2). Para pasar al siguiente nivel es necesario escoger un cuadro del índice (2.1).

La consulta de la información se realiza en el nivel 3, y es aquí donde se lleva a cabo la extracción de la información buscada; dado que el material censal a consultar es un cuadro o matriz de datos, el lector podrá optar por consultar el cuadro completo (3.1), o seleccionar algunas columnas y/o algunos renglones solamente (3.2, 3.3, 3.4).

La extracción estará finiquitada al pasar al nivel 4, en donde el lector podrá imprimir su consulta (4.1) o copiarla en discos flexibles (4.2); el elemento (4.3) es una herramienta adicional con la que es factible realizar cálculos de parámetros de la estadística descriptiva para los datos consultados.

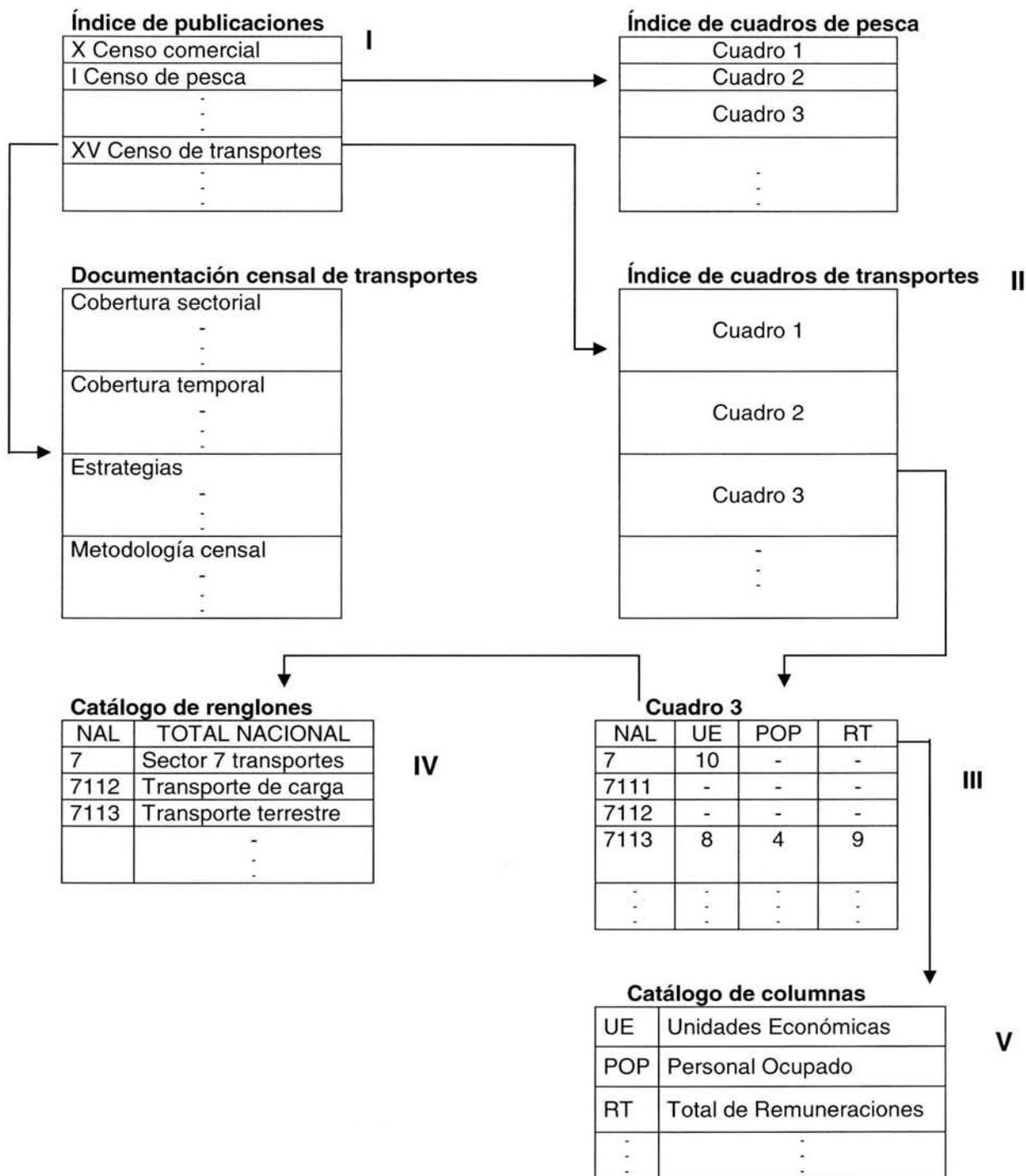
Finalizada la consulta el lector (usuario) decidirá si regresa al nivel 2, para seleccionar otro cuadro o si se ubica en el nivel 1 para escoger otro libro (publicación).

El diseño de la base de datos (conjunto de archivos relacionados entre sí) para el almacenamiento y organización de la información de tal forma que el sistema recupere los datos para facilitar su consulta, se esquematiza en la siguiente figura:



Una serie de archivos contienen en cada uno de sus registros los diversos títulos de cada una de las publicaciones de los resultados censales (I), así entonces, cada registro de tales archivos tiene asociado otro archivo en donde se almacena los nombres de los cuadros (II), a su vez cada registro del archivo de índice de cuadros se relaciona con un archivo en donde finalmente se ubican los datos (III), los cuales están organizados en renglones y columnas (cuadros) cada una con una clavificación específica la cual requiere del uso de otros archivos-catálogo (IV, V), en los cuales se encuentran para cada una de las claves de renglón y de columna sus respectivos nombres y descripciones.

Un ejemplo del funcionamiento de la base de datos es:



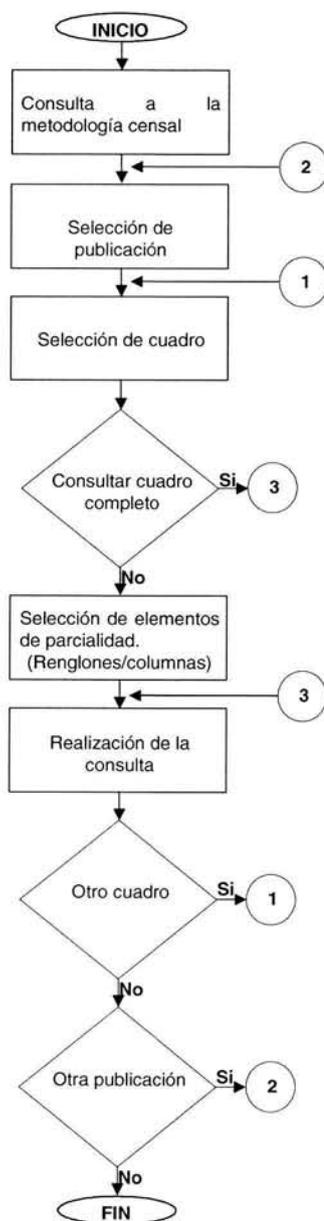
Así entonces, si tomamos el índice de publicaciones, el señalado como XV Censo de Transportes, es posible consultar la documentación censal y/o revisar el respectivo índice de cuadros para seleccionar el cuadro 3, que permitirá ir al archivo de datos, el cual tiene asociado dos catálogos (diccionarios de datos), el de renglones y el de variables.

Desarrollo del Sistema

Durante el diseño y desarrollo del sistema existió el apoyo de los conocimientos básicos adquiridos por medio de las diversas asignaturas del plan de estudios de MAC, con los cuales fue factible llevar a cabo a buen término el proyecto.

La **Teoría de sistemas**, permitió conceptualizar el proyecto en una serie de bloques o módulos programables de forma independiente en un primera instancia, sin perder de vista que en una segunda debieran estar interrelacionados.

Con los conocimientos adquiridos en **Computación básica**, aprendí a plasmar cada uno de los algoritmos o rutinas en un conjunto ordenado de diagramas de flujo de forma previa a su codificación, logrando así simplificar las tareas del desarrollo de programas.



Lo aprendido en **Sistemas de Información**, permitió que desde el diseño del sistema se consideraran aspectos como: la interface con el usuario final, la caja negra, entradas y salidas, rastreo del programa, pruebas de escritorio, pruebas de volumen, entre otros aspectos.



La **estructura de datos y bases de datos** aportaron importantes elementos para el diseño del banco de datos, en donde se almacenó la información censal con el que el sistema interactuaría para la recuperación de datos.

Desde luego que materias como **Programación, Análisis de algoritmos y Programación avanzada**, me permitieron, una vez desarrollados los módulos y programas del sistema, poder evaluarlos, verificarlos y, en caso de ser necesario, rediseñarlos u optimizarlos, logrando inyectar al proyecto una mayor funcionalidad y calidad.

Materias como **Probabilidad y Estadística**, coadyuvaron para la inclusión en el proyecto de algoritmos que permitieran elaborar calculos relativos a la estadística descriptiva, tales como: la Media, el valor mínimo y máximo, la mediana, la desviación estándar, entre otro, robusteciendo así la consulta de datos.

El sistema incluye un módulo para cálculo de:

- Media aritmética o promedio.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Donde **Xi** es el valor de cada renglón en el cuadro de cualquier variable estadística seleccionada y **n** es el valor total de renglones.

- Mediana que es el elemento central o medio cuando todos los elementos están dispuestos en orden ascendente o descendente en termino de sus valores, esto es:

Mediana= el $(N+1)/2$ iesimo elemento en el ordenamiento de datos, N es número de elementos de la población.

- La desviación media, que es una medida de dispersión que se refiere a la variabilidad o amplitud en los datos.

$$\text{Desviación media} = \frac{\sum |\bar{X} - X_i|}{N}$$

Donde \bar{X} es la media aritmética, X_i es el valor de cada renglón de una variable censal seleccionada y N es el total de renglones, las barras indican el valor absoluto de la expresión que encierran.

- La varianza que esta dada por $\frac{\sum (\bar{X} - X_i)^2}{N}$

Y la desviación estandar que es la raíz cuadrada de la varianza:

$$\text{Desviación estandar} = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X_i)^2}{N}}$$

Todos estos cálculos son de utilidad cuando se requiere analizar los datos generados por los censos económicos, por ejemplo, analizar el comportamiento de la variable personal ocupado (empleado) de una cierta rama o actividad económica en alguna entidad federativa, municipio o incluso en el nivel nacional, dicho de otra forma la estadística descriptiva permite el análisis de las estructuras económicas de nuestro país a través de la utilización de la información recopilada por los censos económicos.

Lo mencionado hasta este punto, es lo que a mi memoria acude en el momento de la realización de este trabajo, lo cual no resta importancia a las demás asignaturas del plan de estudios de la carrera de MAC.

El desarrollo del sistema se efectuó en un período de 8 meses para la versión uno, sin embargo, la versión dos (versión mejorada) dado que fue secuela directa de la anterior se finiquitó en 4 meses adicionales.

Vale la pena mencionar que la versión 1.0 del SAIC no fue liberada para su venta, debido a que en escasos 4 meses después de finiquitada la versión uno ya se contaba con la versión dos, la cual fue puesta a disposición del público en general en todos los centros de venta del instituto.

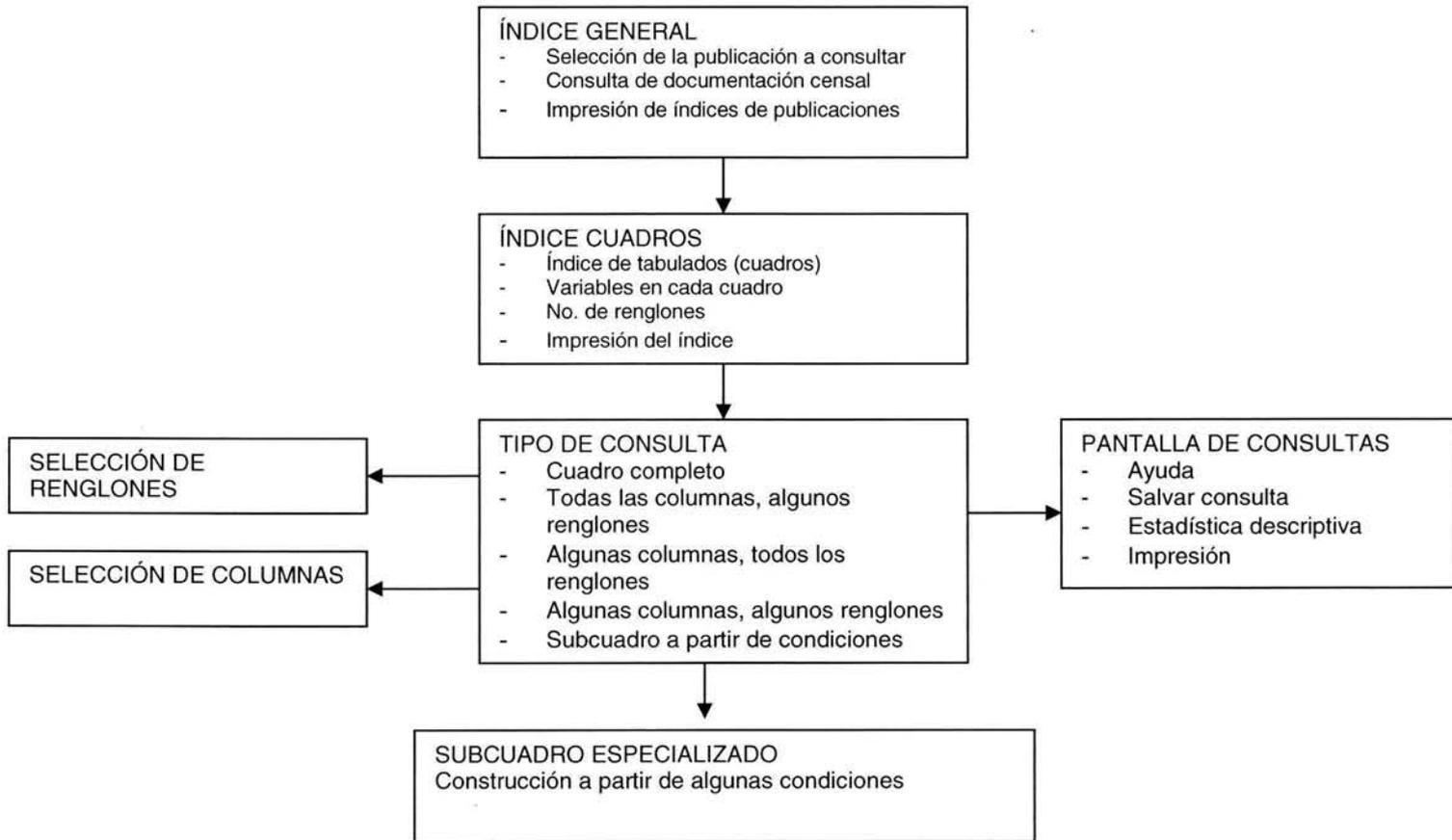
Se seleccionó Clipper, un lenguaje de programación en esos años muy popular por su versatilidad e independencia al generar códigos ejecutables (.EXE), por su manejo transparente para los archivos en formato Xbase, por su portabilidad al poder ser ejecutado en cualquier PC y sin necesidad de ningún software o hardware adicional, solo se requiere del MS-DOS. La información censal fue organizada en un conjunto de archivos relacionados entre sí, para lo cual se utilizó el paquete dBase III y dBase IV.

En la etapa de desarrollo del sistema en particular la codificación y la programación de cada uno de sus módulos, para las versiones 1 y 2 estuvo a cargo de un servidor, desde luego que para la liberación del sistema y para la preparación de los datos la participación fue de todo un equipo humano del INEGI, desde personal de áreas de diseño conceptual, donde se definió las variables censales de cada cuadro/tabulado, hasta las áreas informáticas, en donde se procesaron los tabulados. En el desarrollo del sistema de la

versión 3 participaron ya 4 personas, tanto para el diseño de sistemas como en la programación de módulos y subrutinas.

El modelo o diseño del sistema en su versión 2.0, a partir de sus componentes se plasma en el siguiente diagrama:

Modelo del SAIC versión 2.0



Una vez que el usuario ha seleccionado algún cuadro para su consulta, el sistema realiza los mapeos y relaciones entre el cuadro localizado y sus archivos de catálogos de la manera siguiente:

Cuadro de información

CORTE	UNIDADES	FBCF
NAL	137508	82983456
AGS	2,368	93456
2	21	45
3	37	65
4	83	73
5	20	85
.	.	.
.	.	.

NAL	TOTAL NACIONAL
3	SECTOR 3 MANUFACTURAS
4	SECTOR 4 ELECTRICIDAD
5	SECTOR 5 CONSTRUCCIÓN
CLAVIFICACIÓN DE LOS RENGLONES DE LA PUBLICACIÓN	

UNIDADES	NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS CENSADOS
PERSONAL	PERSONAL OCUPADO TOTAL AL 30 DE JUNIO DE 1985
FBCF	FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO (MILES DE PESOS)
.	.
.	.
.	.
CLAVIFICACIÓN DE LAS VARIABLES (COLUMNAS) DE LA PUBLICACIÓN	

La información censal estadística es presentada en una pantalla como ésta:

CORTE	UNIDADES	FBCF
NAL	1375081	82983456
AGS	2368	93465
2	21	45
3	37	65
4	83	76
5	20	85
BCN	-	-
2	-	-
3	-	-
4	-	-
5	-	-
BCS	-	-
TOTAL NACIONAL		FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO (miles de pesos)



Esta es la misma pantalla del dibujo anterior pero ya en operación

El Sistema Automatizado de Información Censal fue diseñado para responder a la creciente necesidad de contar con herramientas computacionales en el manejo de datos que faciliten el análisis, la interpretación y la elaboración de estudios tan detallados como se desee. Integrados al SAIC, cualquier cantidad de datos puede ser estudiada en diversas formas y con muy variados criterios, utilizando las funciones del propio sistema.

Las cualidades de la versión dos del sistema fueron:

- Es un sistema amigable, lo que facilita su operación.
- Permite estudiar los cuadros de información censal completos o bien seleccionar parte de ellos, así, puede ser seleccionada una sola entidad federativa o municipio, o sólo las clases de actividad de una determinada rama o únicamente los datos referentes a la producción o a las remuneraciones.
- Estadísticos predefinidos como la media aritmética, la varianza, la mediana, entre otros, para cualquier variable ofrecida en los diversos cuadros de información estadística económica.
- Permite reordenar la información de los cuadros o extraer sólo aquellos renglones que cumplan con cierta característica a estudiar, por ejemplo, desplegar todos los renglones en donde el valor de los **activos fijos** se encuentre dentro de un cierto rango de valores.
- Tiene integrada la opción de imprimir las cifras de cualquiera de las variables disponibles en los cuadros.
- Cuenta con la opción de crear archivos exportables al paquete comercial DBASE.
- El módulo “operaciones entre columnas”, permite realizar sumas, restas, divisiones y multiplicaciones entre las variables censales, construyendo así nuevos indicadores económicos.

Por todas las características señaladas, el SAIC no sólo fue un conjunto de cuadros y un manejador de los mismos; se trata de un sistema de múltiples posibilidades para trabajar con las cifras censales, obteniendo a partir de ello, elementos que permitan el análisis de la información generada en los Censos Económicos 1989.

El sistema fue comercializado en dos carpetas conteniendo **44 discos flexibles** de 3.5 “ de baja densidad, en los que se almacenó alrededor de **526 cuadros** de información estadística económica de los censos económicos 1989, los cuales al ser instalados en una computadora ocupaban cerca de **80 Megabytes** de espacio en el disco duro.



Documentación del Sistema

El sistema cuenta con manual de operación, el cual, desde luego, fue incluido como parte del producto final; también se cuenta con respaldo de los programas fuente; el modelo y diseño del sistema esta documentado en varios artículos de circulación interna del Instituto, así como en diversos documentos técnicos de la coordinación de tratamiento de la información, además en los programas fuente se manejó el concepto de código auto-documentado, que consiste en el uso de nombres de variables, de funciones y de procedimientos que identifican su aplicación, adicionalmente se insertaron líneas de comentarios que indicaban para que se utilizaban los bloques de código en determinadas zonas de la programación del sistema.

La programación del sistema consta de 135 programas de aplicación CLIPPER (archivos con extensión .PRG) que en total promedian unas 5 000 líneas de código efectivo; el programa ejecutable (saic.exe) tiene un tamaño de 800 Kbytes y requiere de MS-DOS 2.1 con 256 Kbytes libres de memoria base RAM que utilizaban las PC en los años ochentas; requería de 2 Megabytes libres en el disco duro inicialmente y su diseño fue enfocado para funcionar en modo local (monousuario).

Hubo una revisión de la versión dos del sistema, de la cual se derivó la inclusión de un módulo instalador de la información (cuadros de datos censales) con la cual se le facilitaba al usuario el manejo de los diskettes (eran 44 discos flexibles) para su instalación en la microcomputadora.

A continuación se muestran segmentos de algunos de los módulos de la programación del sistema, algunas fechas datan de 1991, que es cuando se integró la documentación necesaria para la cesión de los derechos de autor a favor del INEGI.

```
*****
* SAIC : SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACION CENSAL-CENSOS ECONOMICOS *
*****
* PROGRAMA: CORRESAU.PRG ES EL PROGRAMA PRINCIPAL DEL SISTEMA SAIC. *
* FUNCION: CONTROL DE INDICES PARA LOS DIFERENTES VOLUMENES Y CUADROS PARA *
* SU POSTERIOR CONSULTA,COPIADO A DISCOS FLEXIBLES E IMPRESION A PAPEL.*
* AUTOR : ENRIQUE MANUEL DOMINGUEZ DIAZ *
* FECHA : ENERO 1991 *
*****

SET DECIMALS TO 10
SET EXACT ON
set wrap on
SET SCOREBOARD OFF
CLEAR
if .not. file("pub.dbf")
  do pausa with 12,1,"Cheque instalación, no se encuentra el archivo PUB.DBF"
  CANCEL
endif
if .not. file("arcest.dbf")
DO PAUSA with 12,1,"Cheque instalación, no se encuentra el archivo ARCEST.DBF"
CANCEL
endif
*****
PUBLIC BASE,V,cuadro,volumen,nvolumen,numar,SIGUE,cuenta,car_tot,tam,ruta,ARCHIVO
PUBLIC CORT_EX1,CORT_EX2,SIGUE2,SAIC &&DEFINEN LA EXISTENCIA DE CORTES BUSCADOS
public ivolumen,LOGO,ABREV,LETRERO,NEXO && aumentado al crecer el nombre del algun producto
...
PRIVATE RESP
LOGO = "[INEGI/SAIC]"
ABREV = .F.
NEXO = " A "
LETRERO = SPACE(1)
TAM = 2
  @ 1,1 SAY 'Tamaño de Hoja: (9 1/2"x11")--> [1] (15"x11")--> [2] ' get tam picture "9"
  READ
RESP = "N"

@2,1 say "'Su microcomputadora tiene monitor a colores? [S/N] ' get resp picture "@A"
READ
CLEAR GETS
IF UPPER(Resp) = 'S'
  IF iscolor() &&video() <> 7
    SET COLOR TO W/B,B/W,GR
  ELSE
    SET COLOR TO
  ENDIF
ELSE
  SET COLOR TO
ENDIF
ENDIF
DO CASE
CASE TAM = 1
  TAM = 127 &&carta
CASE TAM = 2
  TAM = 210 && HOJA GRANDE
ENDCASE
NUMAR = 0
STORE .T. TO SIGUE,SIGUE2
do alfa
*do presenta && PORTADA DEL SISTEMA SAU-CE86
DO WHILE SIGUE
  DO INDICES WITH .T.
  IF SIGUE
    SIGUE2 = .T.
    DO WHILE SIGUE2
    DO INDICES WITH .F.
    IF SIGUE2
      cuadro = v
      cuenta = 1
      USE &&SE CIERRA EL ARCHIVO DE VOLUMENES...
      do subcuad
    ELSE

```

```

        LOOP
      ENDIF
    ENDDO
  ELSE
    LOOP
  ENDIF
ENDDO

clear      && FIN DEL PROGRAMA Y FIN DE UNA CORRIDA DEL SISTEMA
set color to
CANCEL
RETURN

```

```

PROCEDURE PAUSE
SET CONSOLE OFF
WAIT
SET CONSOLE ON
RETURN

```

```

*****
* PROGRAMA : SUBTOTAL              (SAIC) *
* OBJETIVO  : SUMARIZAR TODOS LOS RENGLONES DE UN SUBCUADRO*
* AUTOR    : E.M.D.D.              *
* FECHA    : MAYO-1990              *
*****

```

```

PRIVATE I, VALOR, LONG, TECLA, J, DECIMAL, CAMPO
cuadro = base
COPY TO TEMPO
COPY STRUCTURE EXTENDED TO TEM
GO 1
IF "SUMA" <> RTRIM(CORTE)
  ZAP
  APPEND BLANK
  APPEND FROM TEMPO
ENDIF
SELECT (0)
USE TEM
I = 2
SELECT 1

```

```

DO WHILE .NOT. ("MARCA" = FIELD(I))
  TECLA = INKEY()
  IF LASTKEY() = 27
    CAMBIO = .F.
    ZAP
    APPEND FROM TEMPO
    delete file tempo.dbf
    GO RENSEL
    RETURN
  ENDIF
  CAMPO = FIELD(I)
  VALOR = 0.0

```

```

I = I + 1
if campo = "AMARRE"    && ESTE CAMPO NO DEBE SUMARSE es de control ...
  LOOP
endif
GO TOP
IF "SUMA " = CORTE
  SKIP
ENDIF
SUM NEXT RECCOUNT() VAL(&CAMPO) TO VALOR
GO 1
SELECT TEM
  LOCATE FOR CAMPO = LTRIM(RTRIM(FIELD_NAME))
  LONG = FIELD_LEN
SELECT 1

```

```

GO BOTTOM  &&PARA QUE LEA UN RENGLON CON INFORMACION Y NO UN RENGLON CORTE DE AMARRE

```

```

IF "." $ &CAMPO
  J = LEN(&CAMPO)
  DECIMAL = 0
  DO WHILE J > 0
    IF "." = SUBSTR(&CAMPO,J,1)
      EXIT
    ELSE
      DECIMAL = DECIMAL + 1
    ENDIF
    J = J - 1
  ENDDO
  GO 1
  REPLACE &CAMPO WITH STR(VALOR, LONG, DECIMAL)
ELSE
  GO 1
  REPLACE &CAMPO WITH STR(VALOR, LONG)
ENDIF
ENDDO
REPLACE CORTE WITH "SUMA", TC WITH "00"
SELECT TEM
USE
DELETE FILE TEM.DBF
DELETE FILE TEMPO.DBF
SELECT 1
CAMBIO = .T.
RETURN

```

```

*****
* SAIC : SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACION CENSAL-CENSOS ECONOMICOS*
*****
* PROGRAMA : MODULO.PRG *
* FUNCION :LLEVA A CABO LA LECTURA DE LA "FORMULACION DE LA PREGUNTA"*
* AUTOR : ENRIQUE MANUEL DOMINGUEZ DIAZ *
* FECHA : ENERO 1991
*****

```

```

PRIVATE AMARRE, BUSCA
YA = .T.
DO WHILE YA

NX = 0
@ 5,2 say "NUMERO DE RENGLONES : " GET NX
READ
CLEAR GETS

DO MUE_COR2 WITH .T., 4, 37
USE &CUADRO
DO CHE_CORT WITH VAL(CORX)
IF CORT_EX1
  BUSCA = CORX
ELSE
  DO PAUSA WITH 7, 39, "CORTE NO EXISTE...TOQUE <RETURN>"
ENDIF
USE

do mue_cor2 with .t., 4, 37
use &cuadro
do che_cort with VAL(corx)
if cort_ex1
  AMARRE = CORX
  CORX = BUSCA
else
  do pausa with 7, 39, "CORTE NO EXISTE...TOQUE <RETURN>"
ENDIF
USE

DO MUE_VAR WITH CUADRO
if lastkey() = 27
  aborto = .t.
  return
endif

DO MUE_OPER
if lastkey() = 27

```

```

    aborto = .t.
    return
endif
IF COND = "@"
    @ 22,5 SAY "TECLEE LIMITE INFERIOR DEL INTERVALO NUMERICO " GET VALOR1 PICTURE
"99999999999.9"
* @18,53 GET VALOR1 PICTURE "9999999999.9"
    READ
    @ 22,5 SAY "TECLEE LIMITE SUPERIOR DEL INTERVALO NUMERICO " GET VALOR2 PICTURE
"99999999999.9"
    *@ 18,53 GET VALOR2 PICTURE "9999999999.9"
    READ
ELSE
    IF COND <> "+" .AND. COND<> "-"
        @ 22,5 SAY "TECLEE VALOR NUMERICO "GET VALOR PICTURE "99999999999.9"
        *@ 18,53 GET VALOR PICTURE "9999999999.9"
        READ
    ELSE
        IF NX <= 0
            NX = 0
        ENDIF
    ENDIF
ENDIF
endif
if lastkey() = 27
    aborto = .t.
    return
endif
IF CORX <> "" .AND. (CORT_EX1)
    DO AMARRE WITH AMARRE,BUSCA
ENDIF
RETURN
ENDDO    && DEL WHILE YA ...

```

CONCLUSIONES

Las publicaciones censales tradicionales, impresas en papel, tiene como es lógico, una capacidad limitada y son difíciles de manejar, lo cual dificulta su interpretación y análisis; en cambio se ha vuelto indispensable, para un gran número de usuarios, la utilización de las herramientas computacionales modernas en los años 1989-1990.

Con esta visión ha sido creado el Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC) sistema que a la vez que contienen resultados censales, permite al usuario manejarlos automáticamente en microcomputadores, facilitando su análisis, su interpretación y la elaboración de estudios tan extensos o tan poco detallados como se desee. Su diseño, como sistema “amigable”, es de fácil manejo y puede sin embargo, contener mucha más información de la que tradicionalmente se ha ofrecido al público.



Originalmente, el SAIC fue planteado como el medio automatizado en el que se presentarían los resultados de cada censo y que se permitiría al usuario irlos coleccionando conforme éstos se iban obteniendo, es decir, cada versión del SAIC correspondería a los resultados de cada uno de los cinco censos que conforman los censos económicos.

El desarrollo de todas y cada una de las actividades en las que he participado en el proyecto SAIC, dejaron y siguen dejando en mí, debido a que aún continuo laborando en la misma área, un buen sabor de boca y un orgullo de pertenecer al instituto; siento que estos 15 años de mi vida dedicados al diseño y desarrollo de algoritmos, programas, subrutinas y sistemas de información, han sido totalmente productivos, lo cual ha sido posible gracias a la formación académica que recibí en este honroso plantel ACATLAN, asimismo, en este trabajo, resumo sólo una de las tantas participaciones que he tenido en los proyectos del INEGI. Al momento de estar ejerciendo este documento, me sentí completo en mi formación profesional, nada podrá cambiar la experiencia adquirida a través de estos años, y si algo puedo transmitir a los compañeros de MAC que aún no han finalizado sus estudios, es el sentimiento real, de que esta carrera, compañeros ¡vale la pena!. Yo recuerdo mucho cuando fui recién ingresado a MAC que se le llamaba la carrera del futuro, en ese entonces, ahora les puedo decir, que es la carrera del presente.

Evolución del sistema

Para la edición de los censos económicos correspondiente al año de 1994, nuevamente participo en el proyecto SAIC de manera protagónica en el diseño de una nueva revisión del sistema, la tercera.

Partiendo de la premisa de: mejora continua de los procesos de trabajo, la tercera versión se enfocó a trabajar en discos compactos, que en esas fechas tuvieron un auge impresionante, así entonces, se desarrolló, se liberó y se puso en el mercado la versión 3.1 del SAIC, la cual ofreció al usuario la posibilidad de ser él quien definiera que variables conformarían sus cuadros estadísticos, a partir de la disponibilidad de una amplia gama de variables o temas censales, la información podría ser consultada en forma más dinámica y versátil que en sus dos versiones anteriores.



Características de la última versión del SAIC

Actualmente el SAIC en su versión 4 está liberada técnicamente y se encuentra en trámite su disposición al público en general, algunas de las características principales de esta versátil herramienta de difusión de los resultados obtenidos por los censos económicos, correspondientes al año de 1998, son las que a continuación se enlistan:

- Funcionamiento bajo el sistema operativo Windows, lo que lo convierte en un sistema amigable para el usuario final.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA - [INEGI]
S.A.I.C. 4 versión SCIAN (Nacional)

SAIC 4.0 SCIAN

El sistema permite el acceso a la información a través de cuadros predeterminados o elaborados según el usuario lo requiera. El armado de un cuadro se elabora indicando los elementos geográficos (entidad federativa y municipio), sectoriales (actividades económicas) y temáticos (variables); con estos parámetros el sistema busca los datos en los archivos y presenta en pantalla el resultado.

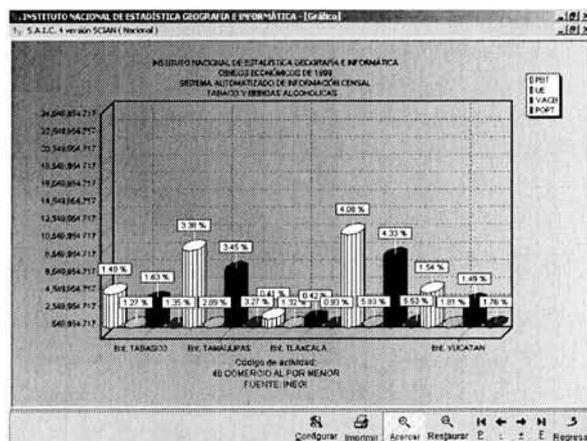
La información corresponde a todas las actividades económicas que se desarrollan en el país, según la clasificación SCIAN (excepto agropecuarias) a nivel nacional, entidad federativa y municipio; para todas las variables e indicadores captados a través de los Censos Económicos 1999.

censos económicos 1999

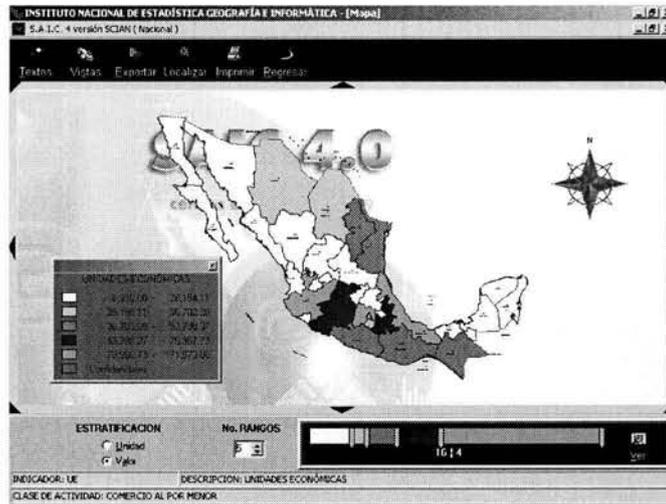
Presione cualquier tecla para continuar

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA

- Elaboración de gráficas, para darle mayor robustez a la consulta de la información.



- Permite relacionar los datos captados con el espacio geográfico que les dan origen a través de mapas temáticos por entidad federativa y cada uno de sus municipios.



- Incorpora herramientas estadísticas para el análisis económico con mayor especialización como los índices de concentración C4 Y C8 (Véase anexo 1) así como de especialización como el índice de Hirsman-Herfindahl o el cociente de localización.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRÁFICA E INFORMÁTICA - [Cuadro: IMAGEN6]

S.A.I.C. 4 versión SCAN (Nacional)

Columnas Estadísticas: Grupos, Gráfico, Grupos, Imprimir, Mapa, Modificar, Ordenar, Regresar, Regresar

Entidad/Municipio	Código UE	POPT	RT	AFTS	FBCF	PBT	IT	VACE		
00	46	1331857	2940531	39002040	127081231	8012706	263914442	77841937	16372445	
00	461	746254	1177904	3244926	26817242	597584	45003752	8654221	36349621	
00	4612	72023	111364	695014	2005952	78967	5881689	1362246	4529443	
00	46122	207	709	13886	17626	796	98711	28956	63855	
00	461220	207	709	13886	17626	796	98711	28956	63855	
01	46	13632	33014	422205	1413899	79469	2587745	791708	1806037	
01	461	7022	12178	31433	302891	7028	464608	100911	363698	
01	4612	545	762	4427	12624	27	42696	15452	27240	
01	46122	3	5	0	61	0	217	159	58	
01	461220	3	5	0	61	0	217	159	58	
01	001	46	10590	27630	399324	1241395	70736	2364953	736636	1618117
01	001	461	5146	9062	28281	238077	6346	377242	77038	300204
01	001	4612	319	429	3873	6951	7	23956	5321	18625
01	001	46122	3	5	0	61	0	217	159	58
01	001	461220	3	5	0	61	0	217	159	58
01	002	46	153	240	705	13274	162	5798	1861	3937
01	002	461	106	166	253	4384	106	2413	855	1558
01	002	4612	18	27	26	423	0	360	89	261
01	003	46	591	1035	4599	31412	172	54335	12789	41566
01	003	461	226	560	964	12307	4	16687	2619	13068
01	003	4612	41	66	160	1614	0	1715	362	1353
01	004	46	105	167	164	4021	121	4821	951	3870
01	004	461	59	109	19	1726	13	957	270	667
01	004	4612	7	10	0	107	5	104	29	75
NACIONAL										
COMERCIO AL POR MENOR										

- De acuerdo a los trabajos derivados del TLC, este sistema presenta los datos bajo la estructura de Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, con lo cual, la estadística económica captada en México podrá ser comparada con la correspondiente a EUA y CANADA.



- Las bases de datos y/o archivos de almacenamiento de la información pueden ser exportados a tipo texto, que facilita su carga en paquetes de uso común comercial como el Excel o Visual Fox Pro, entre otros.

Ent	Codigo	Descripción	UNIDADES E PERSONAL VALOR		
0 NACIONAL	46	COMERCIO AL POR MENOR	4331857	2940531	103
3	461123	COMERCIO AL POR MENOR DE PESCADO	5186	9668	-
4	46	COMERCIO AL POR MENOR	13632	33014	11
5	461123	COMERCIO AL POR MENOR DE PESCADO	13	42	-
6	46	COMERCIO AL POR MENOR	16268	418767	35
7	461123	COMERCIO AL POR MENOR DE PESCADO	669	1042	-
8	46	COMERCIO AL POR MENOR	94219	221302	13
9	461123	COMERCIO AL POR MENOR DE PESCADO	274	725	-
10	46	COMERCIO AL POR MENOR	171573	325962	18
11	461123	COMERCIO AL POR MENOR DE PESCADO	367	618	-
12	46	COMERCIO AL POR MENOR	12695	25154	1
13	461123	COMERCIO AL POR MENOR DE PESCADO	123	211	-
14	46	COMERCIO AL POR MENOR	27427	78640	8
15	461123	COMERCIO AL POR MENOR DE PESCADO	135	332	-

Así entonces, el proyecto **SAIC que inició en el año de 1989**, cumple sus 13 años de vida y se pone a la vanguardia actual en materia de los sistemas de información estadística.

Durante la aplicación de los conocimientos adquiridos, en el mundo real, se da uno cuenta de que en el programa de trabajo escolar, aquellas materias llamadas “no son importantes”, dado que son del área de sociales, realmente sí lo son, me llama la atención

que los que nos definimos informáticos, al momento de hablar y de escribir somos tratados y calificados como los **doctores en informática**, ¿Por qué?. Bueno pues porque dicen que hablamos y escribimos con muchos tecnicismos y/o lenguaje propio, a tal grado que se nos dificulta demasiado la comunicación, sobre todo escrita, si se me permite sugerir algo, recomendaría ampliamente, darle importancia mayúscula a cursos o talleres, que no sean optativos de ortografía y redacción para poder egresar con una mejor preparación en este campo de la comunicación.

Otro aspecto que considero importante, es el hecho de que las actuales generaciones de desarrolladores ya no utilizan técnicas de diagramación, ni realizan pruebas de escritorio, tampoco elaboran un pre-diseño de sus programas en papel ni desarrollan sus algoritmos en pseudo-código; simplemente se sientan frente a la computadora e inician en frío la programación; esto redundando en una baja calidad y funcionalidad del producto desarrollado, además se incrementa considerablemente el tiempo horas-hombre. Se deben retomar las técnicas mencionadas al principio de este párrafo y enfatizar en su utilización para un correcto y óptimo desarrollo de sistemas.

Aportaciones en otros proyectos del INEGI

Dado que el área en donde laboro es de procesamiento de datos, se tiene una amplia gama de desarrollo de sistemas durante todo el ejercicio de levantamiento de la información censal en campo; la siguiente tabla muestra de manera general los grandes pasos de un levantamiento censal y se destacan aquellos que involucran la utilización de sistemas automatizados y por ende la participación de un servidor en la actualidad.

Pasos generales para la realización de los censos económicos más recientes en 1998.

Primera etapa. Enumeración en 1998. Realiza un barrido en todas las áreas urbanas para detectar los establecimientos económicos y su giro de actividad, así como su tamaño, elementos de suma importancia para planear la siguiente etapa, el resultado es un padrón de establecimientos económicos.

ACTIVIDAD	SISTEMAS/PROGRAMAS UTILIZADOS
Diseño conceptual del censo	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de distribución de frecuencias.
Diseño logístico del censo	
Presupuestación del censo	<ul style="list-style-type: none"> • Se usan sistemas desarrollados por las áreas administrativas.
Definición del universo	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a bases de datos de los censos económicos anteriores (1994). • Conteo de registros y elaboración de proyecciones a partir de tasas de crecimiento por entidad federativa. • Elaboración de cuadros con las cifras estimadas.
Planeación a detalle en las 32 entidades federativas	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de planeación estatal, con el cual se permite la asignación de cargas de trabajo para el operativo de campo.
Generación de insumos para el operativo de campo	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de generación de directorios para campo y de control en gabinete.
Operativo de campo	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de seguimiento de cifras de avance del operativo. • Sistema de intercambio (envío – recepción entre las 32 estatales). • Sistema de captura de la información levantada en campo. • Sistema de validación o control de calidad de la información.
Integración nacional de bases de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Conformación de una base de datos central con los 32 archivos de las entidades federativas. • Sistema de control de calidad y duplicados. • Proceso para obtención de los resultados preliminares. • Generación de directorios para visita en campo en la siguiente etapa.

Segunda etapa. Levantamiento censal en 1999. Basándose en el directorio generado en la primera etapa, se visita cada establecimiento para obtener el total de personal, remuneraciones, gastos, ingresos, inversión entre otras estadísticas económicas, el resultado es una base de datos estadísticos de nuestro país.

ACTIVIDAD	SISTEMAS/PROGRAMAS UTILIZADOS
Planeación a detalle en cada entidad	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de planeación.
Operativo de campo	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de directorio de campo y de control. • Sistema de avance y control. • Sistema de intercambio. • Sistema de captura. • Sistema de validación.
Integración nacional de bases de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Conformación de una base de datos central con los 32 archivos de las entidades federativas. • Sistema de control de calidad y duplicados. • Cálculo de variables y relaciones analíticas. (Indicadores económicos). • Detección e impresión de registros condicionados (fuera de rango, según indicadores). • Sistema de percentiles por relación analítica para imprimir registros atípicos. • Sistema de análisis multivariable para detección de registros atípicos. (Multivariado) • Sistema de redondeo de cifras. • Sistema de tabulados (cuadros con información agrupada) para revisar las cifras antes de su publicación. • Sistema de control de reconsultas en campo. • Sistema de reclasificaciones de sector de actividad económica. • Sistema de predicción y de resolución de problemas de confidencialidad.
Obtención de resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Productos impresos. (Publicaciones) • Sistema de consulta en CD (SAIC) • Sistemas de consulta en Internet, (publicaciones electrónicas y de consulta dinámica)

ANEXOS

ANEXO 1.

Indicadores de análisis económico incorporados en la versión 4 del SAIC.

El índice Herfindahl (Índice de “no-diversidad” o especialización)

Es un índice con valor máximo de 1, que tiende a cero a medida que la actividad económica se distribuye más equitativamente entre los diversos renglones de actividad económica analizada.

Este índice se define como: sumatoria de $(x_i/x)^2$ donde x_i es el tamaño del elemento y x es el tamaño de toda la población. Es decir el índice de Herfindahl es la suma de los cuadrados de las participaciones de cada elemento en el total de su universo.

El valor numérico del índice aumenta y se aproxima a uno cuando la desigualdad aumenta. El valor del límite inferior del índice varía con el número de elementos en la población. Este límite inferior se acerca a cero cuando el número de elementos es muy grande.

No obstante, su interpretación debe hacerse con cuidado ya que puede existir un mismo índice para dos estructuras de tamaño con diferente número de elementos por lo que sólo se puede comparar poblaciones similares en número de elementos y estructuras. Este índice de Herfindahl permite interpretarse como “Número equivalente de elementos de igual tamaño” o grado de competitividad. El mercado con mayor número de elementos equivalentes tiene una estructura de mercado más competitiva.

Cociente de Localización

Cociente de Localización: Permite medir la especialización relativa de las economías locales (por ejemplo estatales, municipales o urbanas) en una cierta actividad económica en particular. Este cociente resulta de dividir la participación de la actividad económica i de la región j en total de las actividades económicas de la región j , sobre la participación de la actividad económica i en el total de las actividades económicas del país en su conjunto.

$$\text{Cociente de Localización} = \frac{AE_{ij} / AE_j}{AE_i / AE_{\text{nacional}}}$$

Donde:

- AE_{ij} = Actividad económica i en la región j
- AE_j = Actividad económica total en la región j
- AE_i = Valor de la actividad económica i en el país
- AE_{nacional} = Actividad económica nacional total

Índices de concentración C4 Y C8

Se definen como la participación porcentual de los cuatro o los ocho establecimientos más grandes de cada clase de actividad, según el personal o bien según la producción bruta total, de las variables censales seleccionadas.

ANEXO 2.

La Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP)

La Clasificación Mexicana de Actividades y Productos * es un clasificador de actividades económicas que contiene todo un sistema de codificación para agrupar datos económicos según categorías de actividad con características análogas, y sirve de base para la aplicación de los censos económicos en nuestro país.

A nivel internacional existe un clasificador denominado "Clasificación Industrial Internacional Uniforme" (CIIU) de todas las actividades económicas, elaborado por la Organización de las Naciones Unidas que sirve de base a la actual Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP), ya que proporciona recomendaciones para que cada país a partir de las características de su economía, elabore su propio clasificador.

La CMAP es resultado de una serie de revisiones y adecuaciones efectuadas sobre las diferentes versiones elaboradas en nuestro país a partir de 1960, tomando en cuenta factores como los siguientes:

- a) Las revisiones propias de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU).
- b) El surgimiento de nuevas actividades económicas.
- c) Las características particulares de la economía de nuestro país.
- d) La satisfacción de aspectos operativos en el uso del clasificador, con el fin de facilitar la localización de los códigos de actividad.

Este clasificador tiene como objetivo proporcionar a los Censos Económicos 1994 un codificador de actividades que sirva de base para:

- a) Clasificar las unidades estadísticas de observación objeto de estudio del programa censal.
- b) Lograr comparabilidad con otras clasificaciones nacionales de actividades económicas y por lo tanto con estadísticas resultantes de censos económicos anteriores y con las captadas mediante otro tipo de encuestas, y
- d) Lograr comparabilidad con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme y por lo tanto con estadísticas internacionales.

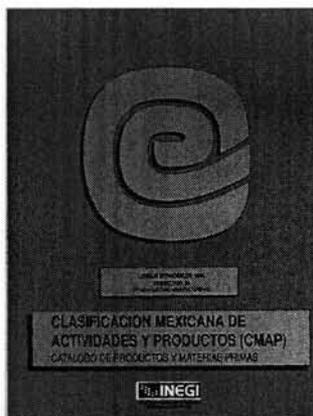
La CMAP constituye la primera parte de la clasificación propiamente dicha, es decir, la que se refiere a las actividades; la otra parte comprende la especificación de los

* Conocida comúnmente como la CMAP

productos derivados de dichas actividades que para efecto de los Censos Económicos se encuentra en un documento por separado.

El contenido del documento CMAP comprende además del desglose de los códigos por actividad económica, que constituye la parte fundamental del mismo, una sección de indicaciones generales para su uso y otra parte que comprende un índice alfabético de productos correspondientes a la unidad estadística de observación.

Por último, cabe señalar la necesidad permanente de adecuar y actualizar el contenido, la presentación y los alcances de este clasificador para el cumplimiento satisfactorio de los objetivos señalados. Para esto la Coordinación Nacional de Censos Económicos ha de agradecer a los diferentes usuarios del mismo las sugerencias y comentarios que les resulten de su contacto con este documento.



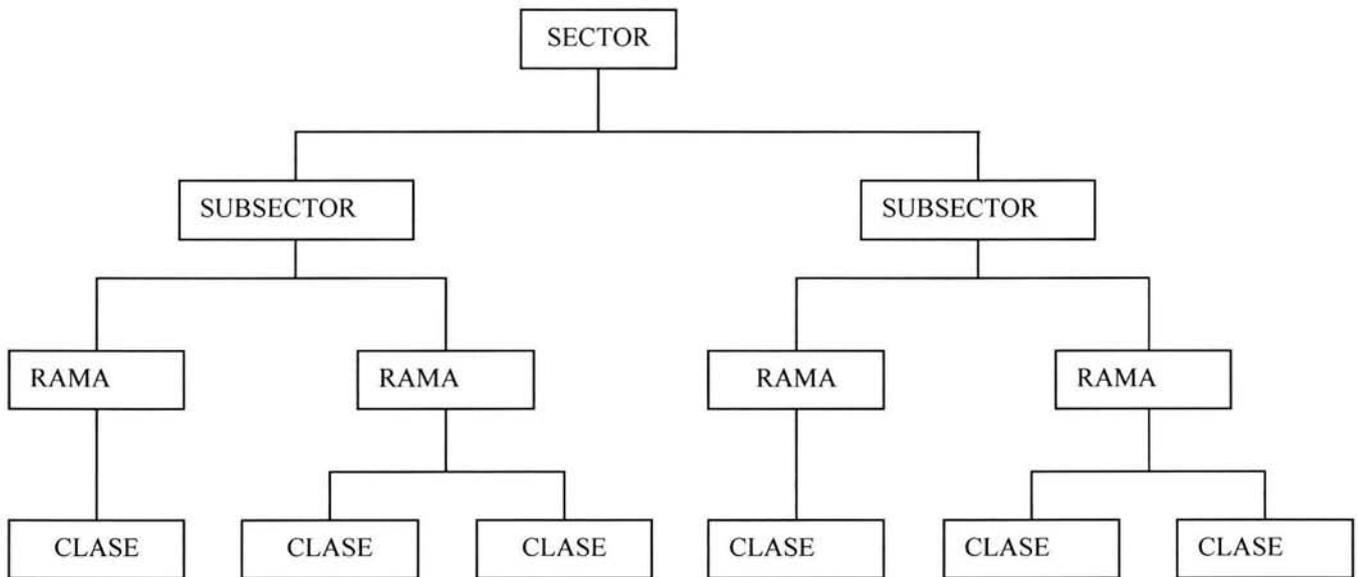
Indicaciones generales para el uso de la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP)

Esta sección tiene como propósito proporcionar elementos generales para el uso de la clasificación por parte de sus diferentes usuarios.

En primer lugar se presenta la estructura conceptual de la CMAP, en donde se definen las categorías de desagregación de las actividades económicas, enseguida se presenta su estructura, es decir, las partes que la componen y donde se localizan; posteriormente se señalan en forma general los pasos a seguir para la asignación del código de la actividad económica a clasificar; y finalmente se presentan indicaciones adicionales para facilitar la clasificación de aquellas unidades estadísticas de observación con características especiales.

Estructura conceptual de la CMAP

La Clasificación Mexicana de Actividades y Productos contiene cuatro niveles de agregación: Sector, Subsector, Rama y Clase de Actividad. Esta agregación obedece al criterio básico de identificar la actividad de las unidades estadísticas partiendo de lo general hacia niveles de mayor especificación, de una manera gradual. Esto podría ilustrarse bajo el siguiente esquema:



Comúnmente las actividades de una economía se dividen en tres grandes grupos que son: las actividades primarias que engloban aquellas que se relacionan con el aprovechamiento de los recursos naturales como el suelo, el agua, la flora y la fauna, de las que se derivan actividades económicas como la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la caza y la pesca; las secundarias que comprenden las relacionadas con la transformación de todo tipo de bienes o productos en otros nuevos o diferenciados. En este grupo se ubican las manufactureras, las mineras, las de la construcción, la generación y distribución de energía eléctrica y la captación, potabilización y distribución de agua que en conjunto conforman la gran actividad industrial y por último las terciarias, que corresponden a las actividades complementarias a las dos anteriores, y que se refieren al comercio y a la gran gama de servicios.

Tomando en consideración lo anterior, los criterios seguidos para la creación de cada uno de los cuatro niveles de agregación señalados son los siguientes:

Sectores

Para la formación de los sectores económicos dentro de la CMAP se ha tomado en cuenta la conveniencia a nivel internacional de desglosar de manera más especializada

cada uno de los tres grandes grupos de actividades económicas. De esta subdivisión de los tres grupos surge la primera agregación que es la del "Sector de actividad", que convencionalmente podría definirse como otra gran agrupación de actividades de la misma naturaleza.

GRUPOS DE ACTIVIDAD	SECTORES DE CMAP
Actividades primarias	1 Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca
Actividades secundarias	2 Minería y Extracción de Petróleo 3 Industrias Manufactureras 4 Electricidad y Agua 5 Construcción
Actividades terciarias	6 Comercio 7 Transportes y Comunicaciones 8 Servicios Financieros, de Administración y Alquiler de Bienes Muebles e Inmuebles 9 Servicios Comunales y Sociales; Hoteles y Restaurantes; Profesionales Técnicos y Personales. Incluye los servicios relacionados con: la Agricultura, Ganadería, Construcción, Transportes, Financieros y Comercio

Subsectores

Dentro del Sector existen aún grupos de actividades que pueden diferenciarse en función de las características de los bienes producidos y de los servicios prestados; de los usos a los que se destinan tales bienes y servicios y del proceso, la tecnología y la organización con que se efectúan. Es a partir de estos elementos como del Sector de actividad nacen los "SUBSECTORES", que constituyen el segundo nivel de agregación de la clasificación. Por ejemplo: dentro del sector de la industria manufacturera conforman subsectores las actividades de la industria alimentaria, de la madera, del papel, etcétera.

Ramas

De igual manera, dentro de cada Subsector se distinguen conjuntos de actividades que se agrupan en "RAMAS", de acuerdo a las diferentes materias primas y productos manejados, y a los diversos tipos de tecnología y técnicas utilizadas, Por ejemplo del subsector productos alimenticios, bebidas y tabaco se desagregan las ramas; industria de la carne, de la leche, del pan, etcétera.

Clases

A su vez cada una de la Ramas que componen la CMAP, está dividida en "CLASES DE ACTIVIDAD", que representan el último nivel de desagregación de cada una de las actividades económicas realizadas en nuestro país y por lo tanto identifica de manera más

precisa la unidad estadística de observación. Se forman con base a los siguientes criterios:

- Cada producto o servicio, puede dar origen a una clase de actividad exclusiva para él.
- La mayor o menor importancia económica de esos productos o servicios conduce a agrupar en la misma clase diferentes productos o servicios ubicados dentro de una misma rama o bien, a dedicarles una clase exclusiva.
- Dado que la unidad de observación a la que principalmente se aplicará la clasificación es el establecimiento, es necesario tomar en cuenta si comúnmente el resultado de sus actividades es un sólo producto o servicio, o si son varios, en cuyo caso puede asignarse para todos ellos la misma clase de actividad.

Conformación del código de actividad

Cada clase de actividad, que como se indicó constituye el último nivel de agregación, tiene asociado un código de 6 dígitos que permite identificar por sí mismo a que Sector, Subsector y Rama pertenece dicha clase de actividad; así como una "Palabra Clave", la cual está escrita con letra inclinada y subrayada. Valga el siguiente ejemplo para ilustrar la conformación del código de actividad:

311601 MOLIENDA DE *NIXTAMAL*

- 3 El primer dígito de la izquierda corresponde al número del Sector, en que se encuentra la actividad económica a clasificar;
- 31 Los dos primeros dígitos identifican al Subsector;
- 3116 Los cuatro primeros dígitos se refieren a la Rama;
- 311601 De los seis dígitos asignados a la Clase, los dos últimos diferencian las distintas clases de actividades dentro de la misma Rama.

A continuación se ejemplifica el procedimiento para clasificar algunas actividades:

Ejercicio del procedimiento para clasificar actividades

ACTIVIDAD	SECTOR	SUBSECTOR	RAMA	CLASE
Miscelánea	6 Comercio, dado que las actividades la compra-venta, sin transformación de mercancías	62 Comercio al por menor ya que el destino de las mercancías es el consumo directo.	6210 Comercio de productos alimenticios, bebidas y tabaco, al por menor, en establecimientos especializados.	621001 Comercio al por menor de alimentos y bebidas en tienda de abarrotes , ultramarinos y misceláneas.
Fabricación de jabón	3 Industrias Manufactureras, dado que la actividad es la fabricación.	35 Sustancias Químicas, Productos derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico, ya que se trata de la transformación de sustancias químicas.	3522 Fabricación de otras sustancias y productos químicos.	352222 Fabricación de jabones , detergentes y dentífricos.
Fabricación de zapatos y bolsas para dama* (supóngase que los materiales utilizados en dicha fabricación son cuero y piel).	Para la Fabricación de bolsas: 3 Industrias Manufactureras ya que la piel y el cuero sufren una transformación utilizando para ello máquinas, pinturas, etcétera. Para la fabricación de zapatos: 3 Industrias Manufactureras.	32 Textiles, prendas de vestir e industria del cuero, ya que los materiales con que se elaboran las bolsas son cuero y piel. 62 Comercio al por menor, por que el destino de las mercancías es el consumo directo.	3230 Industria del cuero, pieles y sus productos. Incluye los productos de materiales sucedáneos. Excluye calzado y prendas de vestir de cuero, piel y materiales sucedáneos, ya que la elaboración de bolsas es parte de la industria de productos hechos a base de cuero y piel. 3240 Industria del calzado. Excluye de hule y/o plástico.	323003 Fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos . 324001 Fabricación del calzado principalmente de cuero.
Papelería y venta de frutas	Para la Papelería: 6 Comercio, por dedicarse a la compra-venta. Para la Venta de Frutas: 6 Comercio.	62 Comercio al por menor. 96 Servicios de reparación y mantenimiento pues trata de un servicio de mantenimiento.	6230 Comercio de productos no alimenticios al por menor, en establecimientos especializados, dado que la papelería es un establecimiento especializado 6210 Comercio de productos alimenticios, bebidas y tabaco, al por menor en establecimientos especializados.	623073 Comercio al por menor de papelería, útiles escolares, de oficina y dibujo . 621003 Comercio al por menor de frutas y legumbres frescas.
Lavado de carros	9 Servicios Comunes y Sociales; Hoteles y Restaurantes; Profesionales, Técnicos y Personales...	93 Restaurantes y Hoteles	9612 Servicio de reparación y mantenimiento automotriz.	961204 Servicio de lavado y lubricación de automóviles.
Cafetería	9 Servicios Comunes y Sociales; Hoteles y Restaurantes; Profesionales, Técnicos y Personales...		9310 Restaurantes, bares y centros nocturnos	931011 Servicio de restaurantes y fondas.
Estacionamiento	9 Servicios Comunes y Sociales; Hoteles y Restaurantes; Profesionales, Técnicos y Personales...	97 Servicios relacionados con la agricultura, ganadería, construcción, transportes, financieros y comercio.	9731 Servicios relacionados con el transporte terrestre.	973103 Servicio de estacionamiento y pensión para vehículos.

* Cuando dentro de la unidad productora se desarrollen dos actividades económicas que se clasifiquen en diferentes clases de actividad, se tomará en cuenta como la principal aquella que cuente con el mayor número de personal o en su defecto aquella que le reporte mayor ingreso o ganancia.

Lista de Sectores Económicos contenidos en la CMAP

- 1 AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA
- 2 MINERÍA Y EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO
- 3 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS. INCLUYE LOS ESTABLECIMIENTOS MAQUILADORES
- 4 ELECTRICIDAD Y AGUA
- 5 CONSTRUCCIÓN
- 6 COMERCIO
- 7 TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
- 8 SERVICIOS FINANCIEROS, DE ADMINISTRACIÓN Y ALQUILER DE BIENES MUEBLES E INMUEBLES
- 9 SERVICIOS COMUNALES Y SOCIALES; HOTELES Y RESTAURANTES; PROFESIONALES, TÉCNICOS Y PERSONALES. INCLUYE LOS SERVICIOS A LA AGRICULTURA, GANADERÍA, CONSTRUCCIÓN, TRANSPORTES, FINANCIEROS Y COMERCIO

BIBLIOGRAFÍA

- Métodos numéricos
Rodolfo Luthe
Antonio Olivera
Fernando Schutz
Editorial Limusa, primera edición 1978, impresa en México
- Sistemas de información por computadora
Metodología de desarrollo
Juan Manuel Marquez Vito
Editorial Trillas, primera edición 1987, impresa en México
- Matrices, serie Schaum
Franck Ayres, Jr.
Editorial McGrawhill, traducido de primera edición en inglés
- Programación en CLIPPER
Mike Schinguel, John Kaster
Luis Rodríguez Baena, 1994.
Editorial Addison- Wesley/Díaz de Santos
- Modernización del INEGI y el Plan Nacional de Desarrollo 1981-1994
Publicación del INEGI, 1994
- Instrumentos de Investigación, manual para elaborar trabajos de investigación y tesis profesionales
Dra. Guillermina Baena Paz
Versión especial: Luis Rodríguez Baena, 1994.
Editores Mexicanos Unidos, S.A.
12ª edición, 1984
- Programación orientada a objetos en CLIPPER 5.01 Y 5.02
Francisco J. Moreno Peyrona
Editorial McGrawhill, 1986
- Pascal y Estructura de Datos
Dale/Lilly
Editorial McGrawhill, 1990
- dBase IV
Guía de auto enseñanza
Mary Campbell
Editorial McGrawhill, 1990
- Programación en CLIPPER 5.2
Rodríguez Almeida
Editorial McGrawhill, 1994

- Programación en DELPHI 4
Fernando Chate Ojeda
Ediciones Anaya Multimedia, 1998
- Revista Notas Censales
Revista interna semestral del INEGI
- Publicaciones impresas de los resultados de los Censos Económicos 1986, 1989, 1994 y 1999
- La Clasificación Mexicana de Actividades y Productos, publicación del INEGI en 1987.