

000366

REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE PLANIFICACION Y COORDINACION
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA

312
B689cn
BO V. 12
1976 1/2

**RESULTADOS
DEL CENSO
NACIONAL
DE
POBLACION
Y VIVIENDA
1976**



BOLIVIA

VOLUMEN 12



0001

Primera Edición

0001

Tiraje : 500 Ejemplares

PLAN DE LA PUBLICACION

Volumen	Area Geográfica	Contenido
1	Departamento de Chuquisaca	Población y Vivienda
2	Departamento de La Paz	Población y Vivienda
3	Departamento de Cochabamba	Población y Vivienda
4	Departamento de Oruro	Población y Vivienda
5	Departamento de Potosí	Población y Vivienda
6	Departamento de Tarija	Población y Vivienda
7	Departamento de Santa Cruz	Población y Vivienda
8	Departamento del Beni	Población y Vivienda
9	Departamento de Pando	Población y Vivienda
10	Bolivia (Resumen Nacional)	Población y Vivienda
11	Bolivia (Resumen Nacional)	Habitantes por sexo, Hogares y viviendas según Provincias, Cantones, Ciudades, Centros Poblados y Población Dispersa.
12	Bolivia (Resumen Nacional)	Evaluación Censal.

D.L. 097 - 78

Se permite la reproducción parcial, siempre que se mencione la fuente.

REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE PLANEAMIENTO Y COORDINACION
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA

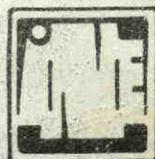


**RESULTADOS
DEL CENSO
NACIONAL
DE
POBLACION
Y VIVIENDA
1976**

BOLIVIA



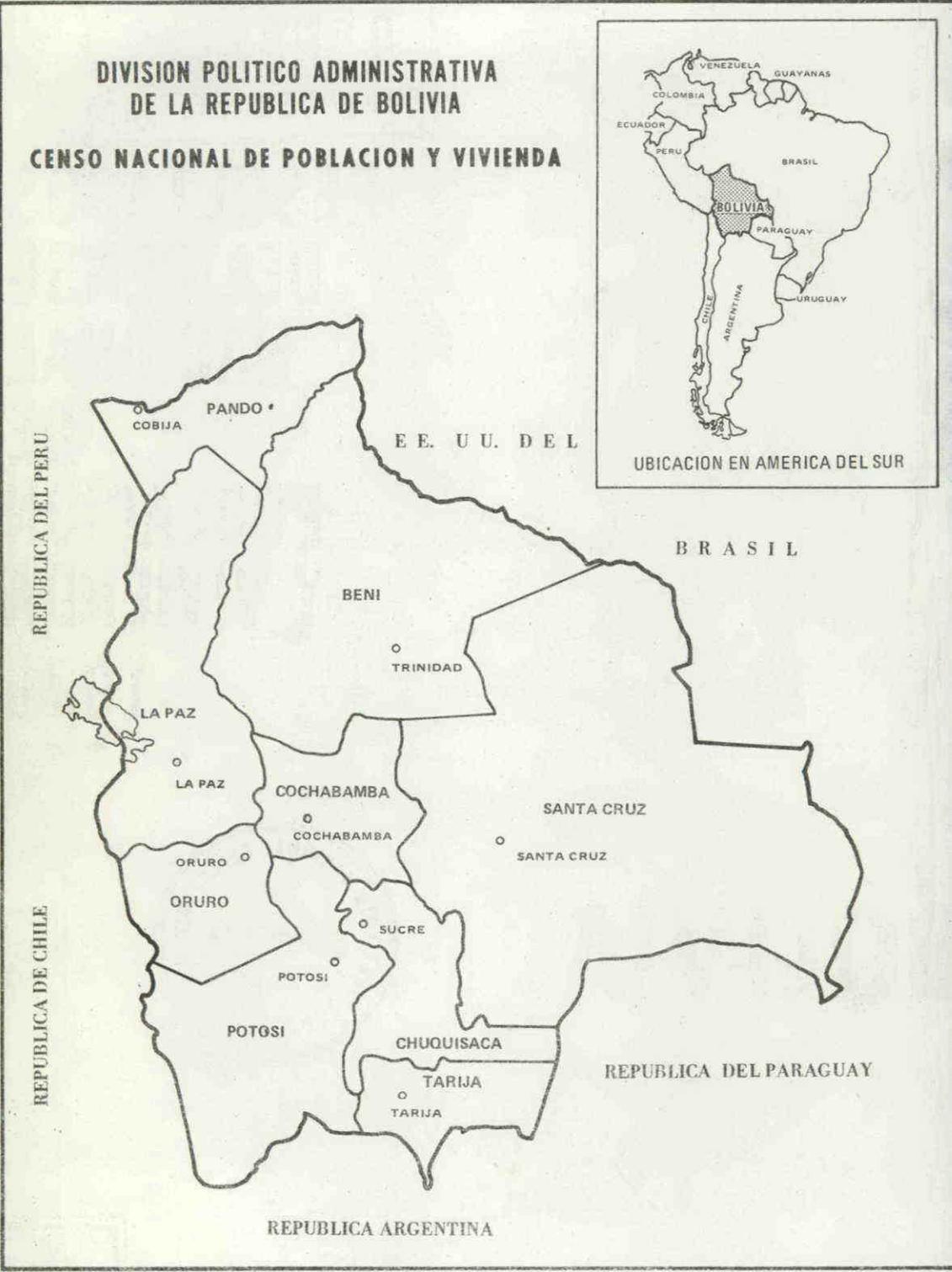
VOLUMEN 12



312.0984
INE
18v.

DIVISION POLITICO ADMINISTRATIVA DE LA REPUBLICA DE BOLIVIA

CENSO NACIONAL DE POBLACION Y VIVIENDA



El Instituto Nacional de Estadística
dedica esta publicación a la Memoria
de su Ex-Director.

LIC. JORGE FELIX BALLIVIAN VALDEZ

Cuyo tesonero esfuerzo y brillante ca-
pacidad permitió sentar las bases del
Sistema Nacional de Estadística de
Bolivia.

PRESENTACION

El Instituto Nacional de Estadística (INE) tiene el agrado de presentar a las instituciones públicas y privadas, organismos nacionales e internacionales y público en general, el Volumen No. 12 de la serie de publicaciones del Censo Nacional de Población y Vivienda de 1976, correspondiente al tema de la **Evaluación Censal**.

La labor que hacemos pública la ejecutó el INE con la colaboración de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). El propósito básico del presente trabajo, es entregar la experiencia de la República de Bolivia en el área de referencia a los países de la región, organismos e instituciones vinculados al tema e investigadores en general considerando, que la bibliografía y aplicaciones prácticas sobre la **Evaluación Censal** son limitadas en América Latina.

El Gobierno Constitucional de la República de Bolivia, a través del Instituto Nacional de Estadística, desea expresar su agradecimiento al Fondo de las Naciones Unidas para actividades en Materia de Población (UNFPA) por la asistencia técnica y financiera brindada para ejecutar el Censo Nacional de Población y Vivienda. Asimismo, hacemos extensivo este agradecimiento a la CEPAL por su valiosa cooperación en todas las actividades de la **Evaluación Censal**.

La Paz, octubre de 1983

Lic. Freddy Justiniano Flores
Director Ejecutivo
Instituto Nacional de Estadística

INDICE GENERAL



Presentación

Página

Indíce General

Introducción	1
Antecedentes Generales	2
Preparación del material cartográfico	2
Estudio del formulario censal	3
Publicación de la documentación	3
Instrucción audiovisual	3
Transportes y comunicaciones	4
Empadronamiento	4
Recepción, ordenamiento y control cartográfico del material censal	5
Resultados provisionales	5
Resultados anticipados por Muestreo	6
Crítica, codificación y procesamiento de datos	6
Presentación de los resultados definitivos	7
Boleta Censal	8
I. EVALUACION DE LOS CENSOS	11
Significado estadístico de evaluación	11
Error de las máquinas	12
Otros comentarios sobre los errores	12
Necesidad de evaluar los censos	14
Evaluación de la cobertura y del contenido de un censo	15
II. EVALUACION CENSAL EN LATINOAMERICA	17
Algunos resultados de la evaluación del Censo de Ecuador de 1974	17
III. DISTINTOS METODOS DE EVALUACION	21
Métodos analíticos - Métodos de registro - Metodos directos o de re-entrevista	21
Método de Chandra - Sekar, Deming - Métodos directos coordinados con una Encuesta Continua de Hogares - Métodos de autoevaluación - Encuesta de funcionamiento - Métodos de las submuestras interpenetrantes.....	22
Sistema integrado de procesamiento muestral SINPROM	23
IV. EVALUACION CENSAL PARA BOLIVIA	26
Consideraciones	26
Método de evaluación	26
Diseño de la investigación muestral	28
Objetivos	28
Tamaño muestral de viviendas	28
Estratificación	30
Unidades de selección	31
Marco muestral	32

	Página
Organización del trabajo, recolección y análisis de la información según el método directo	35
Personal de campo para la enumeración	35
Personal de campo para las entrevistas	36
Entrevista a las viviendas seleccionadas	36
Personal para el cotejo de la información	36
Evaluación de la cobertura	40
Método de Chandra - Sekar y Deming	40
Evaluación de la calidad del censo	43
Método basado en el modelo matemático desarrollado por Hansen, Hurwitz y Bershad	43
PRESENTACION DE RESULTADOS	51
BOLIVIA	
Mapa	55
Tasas estimadas de subenumeración por departamentos, ciudades capitales y resto de departamentos, según sexo y edad. Censo 1976 .	57
Indicadores de la calidad de la información, por departamento, ciudad capital y resto de departamento, según variables: Tipo de vivienda, edad, número de cuartos y número de dormitorios	61
CHUQUISACA	
Mapa	65
Tabla de contingencia del Departamento de Chuquisaca. Tasas estimadas de subenumeración, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según sexo y edad. Censo 1976.	67
Indicadores de la calidad de la información, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según variables: Tipo de vivienda, edad, número de cuartos y número de dormitorios	71
LA PAZ	
Mapa	75
Tabla de contingencia del Departamento de La Paz. Tasas estimadas de subenumeración, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según sexo y edad. Censo 1976.	77
Indicadores de la calidad de la información, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según variables: Tipo de vivienda, edad, número de cuartos y número de dormitorios	81
COCHABAMBA	
Mapa	85
Tabla de contingencia del Departamento de Cochabamba. Tasas estimadas de subenumeración, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según sexo y edad. Censo 1976.	87
Indicadores de la calidad de la información, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según variables: Tipo de vivienda, edad, número de cuartos y número de dormitorios	91

ORURO

Mapa	95
Tabla de contingencia del Departamento de Oruro. Tasas estimadas de subenumeración, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según sexo y edad. Censo 1976.	97
Indicadores de la calidad de la información, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según variables: Tipo de vivienda, edad, número de cuartos y número de dormitorios	101

POTOSI

Mapa	105
Tabla de contingencia del Departamento de Potosí. Tasas estimadas de subenumeración, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según sexo y edad. Censo 1976.	107
Indicadores de la calidad de la información, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según variables: Tipo de vivienda, edad, número de cuartos y número de dormitorios	111

TARIJA

Mapa	115
Tabla de contingencia del Departamento de Tarija. Tasas estimadas de subenumeración, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según sexo y edad. Censo 1976.	117
Indicadores de la calidad de la información, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según variables: Tipo de vivienda, edad, número de cuartos y número de dormitorios	121

SANTA CRUZ

Mapa	125
Tabla de contingencia del Departamento de Santa Cruz. Tasas estimadas de subenumeración, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según sexo y edad. Censo 1976.	127
Indicadores de la calidad de la información, por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según variables: Tipo de vivienda, edad, número de cuartos y número de dormitorios	131

PANDO

Mapa	135
Tabla de contingencia del Departamento de Pando. Tasas estimadas de subenumeración por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según sexo y edad. Censo 1976.	137
Indicadores de la calidad de la información por departamento, ciudad capital y resto del departamento, según variables: Tipo de vivienda, edad, número de cuartos y número de dormitorios	141

ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA LA CIUDAD DE LA PAZ:

Bondad de la variable "Edad"	147
Bondad de la variable "Número de Cuartos" por vivienda particular ocupada en la ciudad de La Paz	154
ANEXO I Tetradas detalladas para la ciudad de La Paz	161
ANEXO II Variable tipo de vivienda. Departamento de La Paz - Ciudad de La Paz - Provincia de La Paz	177
Variable edad. Departamento de La Paz - Ciudad de La Paz - Provincias de La Paz	178
Variable cuartos. Departamento de La Paz - Ciudad de La Paz Provincias de La Paz	181
Variable dormitorios. Departamento de La Paz - Ciudad de La Paz - Provincias de La Paz	182
ANEXO III Demostraciones de las expresiones matemáticas utilizadas.....	187
ANEXO IV Formularios utilizados en la evaluación censal	197
Formularios EC - 1, EC - 2, EC - 3, EC - 4	198
Boleta de la Encuesta de Evaluación	203
Flujograma del cotejo entre el Censo vs. la Encuesta	207
Formularios EC - 5, EC - 6, EC - 7, EC - 8, EC - 9, EC - 10, EC - 11	208

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1 Distribución de las 6 000 viviendas particulares muestrales por 4 zonas geográficas, según área Urbano - Rural.....	30
CUADRO 2 Distribución de las 6 000 viviendas particulares muestrales por 3 zonas geográficas, Departamento, Grandes Conglomerados, Resto Urbano y Rural	31
CUADRO 3 Distribución de los 1 200 segmentos censales de la muestra por 3 zonas geográficas, Departamento, Ciudad Capital y Resto del Departamento	34
CUADRO 4 Calendario de trabajo operativo	38
CUADRO 5 Clasificaciones en grupos de edad de las estimaciones del Censo de 1960 en los Estados Unidos y de la CPS, basadas en idénticas personas	148
CUADRO 6 Clasificaciones en grupos de edad para la ciudad de Quito, según los resultados obtenidos del cotejo entre la Encuesta de Evaluación vs. el Censo de Ecuador de 1974, basadas en idénticas personas	149

CUADRO 7	Clasificaciones en grupos de edad para la ciudad de La Paz, según los resultados obtenidos del cotejo entre la Encuesta de Evaluación vs. el Censo de Bolivia de 1976, basadas en idénticas personas	150
CUADRO 8	Clasificaciones en grupos de edad para la Ciudad de La Paz, según los resultados obtenidos del cotejo entre la Encuesta de Evaluación vs. el Censo de Bolivia de 1976, basadas en idénticas personas, sin considerar los "ignorados" por el Censo	151
CUADRO 9	Comparación de la Tasa Porcentual de Diferencia Bruta de la variable "edad", en 3 evaluaciones censales (o/o).	152
CUADRO 10	Ciudad de La Paz. Indicadores de la bondad de la variable "edad" según el cotejo de la Encuesta vs. el Censo, basadas en idénticas personas	155
CUADRO 11	Ciudad de La Paz. Clasificación de las viviendas por número de cuartos según los resultados obtenidos del cotejo entre la Encuesta de Evaluación vs. el Censo, basados en idénticas viviendas	156
CUADRO 12	Ciudad de La Paz. Clasificación de las viviendas por número de cuartos, hasta 6 y más cuartos, según los resultados obtenidos del cotejo entre la Encuesta de Evaluación vs. el Censo, basados en idénticas viviendas	56
CUADRO 13	Ciudad de La Paz. Indicadores de la bondad de la variable "número de cuartos por vivienda ocupada" según el cotejo de la Encuesta de Evaluación vs. el Censo, basadas en idénticas viviendas	157
CUADRO 14	Comparación de la Tasa de Diferencia Bruta y de la Tasa de Diferencia Neta para la variable "número de cuartos", entre el Censo de los Estados Unidos de 1960 y de la ciudad de La Paz, según el Censo de Bolivia de 1976	158

INTRODUCCION

El Instituto Nacional de Estadística presenta en esta publicación los Resultados Definitivos del Censo Nacional de Población y Vivienda correspondientes al Total del País. De esta manera, se suministran los datos relativos a las características demográficas, económicas y habitacionales de la totalidad de la población censada el 29 de septiembre de 1976.

Es aspiración del INE que estos resultados, producto del procesamiento completo de la información censal, satisfagan las necesidades de los usuarios. Se anhela también que en base a los mismos se cumpla el principal objetivo que inspiró la realización del Censo, cual es el de proveer la base estadística necesaria para el desarrollo nacional, en procura de mejorar las condiciones de vida de todos los bolivianos.

El INE, al entregar esta publicación de Resultados Definitivos, quiere dejar expresa constancia de su reconocimiento para con el Supremo Gobierno, por el apoyo brindado para la ejecución del Censo. Asimismo, a todas las autoridades nacionales, departamentales, provinciales y cantonales, por la colaboración que han prestado, y en forma especial al magisterio nacional, empleados públicos y estudiantes que, de manera directa, realizaron el levantamiento de este Censo, contribuyendo con su valioso aporte al éxito de tan importante obra. Sin la cooperación masiva de todos los bolivianos no hubiese sido posible la realización de este programa.

Además, el INE desea expresar su agradecimiento a las Naciones Unidas, tanto por la colaboración de la Oficina de Cooperación Técnica y del Programa para el Desarrollo, como por la ayuda financiera y técnica del Fondo para Actividades de Población, contribución que ha hecho posible el presente trabajo.

1. Antecedentes Generales

El objetivo fundamental de un Censo de Población y Vivienda, es recoger y compilar datos sobre los principales aspectos demográficos, sociales y habitacionales de la población de un país, constituyendo tradicionalmente la fuente básica de suministro de dicha información.

Teniendo presente el enorme significado de obtener esa base estadística para Bolivia, se elaboró un plan para el levantamiento en nuestro país del Censo Nacional de Población y Vivienda en 1976. El último Censo de esta naturaleza fue realizado en el año 1950, lo cual obligaba a extremar esfuerzos que permitieran superar la falta de tradición estadística en la materia.

El 4 de julio de 1975 se dictó el Decreto Supremo Número 12661, que dispuso la organización y dirección por parte del INE de la programación, ejecución, procesamiento y publicación del Censo en todo el territorio nacional. El levantamiento fue universal, utilizándose el método de la entrevista directa en el que, mediante un cuestionario, el empadronador obtiene y registra la información correspondiente a cada persona. Las tareas de empadronamiento se efectuaron a través de la infraestructura escolar y los entrevistadores participaron en forma gratuita.

El empadronamiento se llevó a cabo el 29 de septiembre, en consideración a las condiciones climáticas del país en esa época. El citado día se decretó feriado nacional obligatorio; el Censo fue "de hecho" y se programó realizar el levantamiento en una sola jornada en áreas urbanas y en un periodo de 3 a 5 días en áreas de población dispersa. El momento censal se fijó en las cero horas del día 29.

La organización censal en cada departamento quedó determinada por medio de una línea única de autoridad dependiente del INE, a través de las respectivas Oficinas Departamentales, Provinciales y Cantonales. El personal del INE tomó a su cargo la conducción directa del levantamiento del Censo en la ciudad de La Paz.

2. Preparación del material cartográfico

El INE, desde comienzos del año 1975, inició el proceso de preparación del material cartográfico a ser suministrado al personal de empadronamiento que levantaría el Censo. Dicho proceso se dividió en 4 etapas principales de trabajo: a) inventario cartográfico y construcción de mapas y planos base; b) Pre-Censo de viviendas (trabajos de campo para actualizar la cartografía existente, efectuar un

listado de viviendas por áreas y proyectar las subdivisiones con fines censales en las diferentes unidades político administrativas); c) elaboración de los mapas y planos definitivos y, d) preparación de carpetas censales.

Teniendo en cuenta las características topográficas del territorio de Bolivia y las dificultades de transporte y comunicaciones en muchas áreas, los trabajos de campo constituyeron una ardua empresa. Asimismo, la carencia de cartografía actualizada para varias provincias exigió un gran esfuerzo para la compilación de los antecedentes disponibles y de la información proveniente del Pre-Censo.

Finalmente, las dificultades lograron vencerse y como resultado de estos trabajos preparatorios, el personal de empadronamiento pudo contar con mapas y planos que le permitieron controlar la cobertura de todo el territorio del país.

3. Estudio del formulario censal

Mediante Resolución del Supremo Gobierno se dispuso la constitución de una comisión asesora, con el objeto de asistir al INE en la selección de temas y características a ser investigadas por el Censo. Con el asesoramiento de dicha Comisión y la participación de técnicos del INE e internacionales se llegó a definir el formulario censal (boleta) que fue posteriormente utilizado por el personal de empadronamiento para el levantamiento de la información.

Se diseñó asimismo, el correspondiente plan de tabulaciones principales, incluyéndose en el mismo los cruces de variables más relevantes de las características investigadas con el desglose geográfico más amplio que era posible publicar.

4. Publicación de la documentación

Con excepción de la impresión de los formularios censales y de los afiches publicitarios, que por su gran cantidad exigió la contratación de imprentas, toda la documentación preparada para las diferentes etapas del operativo (manuales, formularios de campo y de uso interno, folletos de divulgación, etc.) fue publicada por la imprenta del Instituto Nacional de Estadística.

5. Instrucción Audiovisual

La capacitación del elevado número de empadronadores necesarios (aproximadamente 36.000 en todo el país) exigió introducir moderna tecnología educativa

en el programa de instrucción correspondiente. Los objetivos propuestos se basaron en lograr transmitir homogéneamente las normas y directivas contenidas en el Manual del Empadronador, en el plazo perentorio de las 4 semanas anteriores al día del Censo, capacitando a gran número de personas para que levantaran la información de habitantes y viviendas con criterios uniformes. Teniendo presente que los métodos convencionales para este tipo de programas adolecen del defecto de que la calidad de la instrucción puede variar según la persona que dicta los cursos, se decidió utilizar métodos audiovisuales que homogeneizaran la misma. En tal sentido, se prepararon y grabaron textos cuidadosamente estudiados, se elaboraron dibujos a ser presentados mediante diapositivas y esquemas gráficos a proyectarse, constituyendo todas las partes de un sistema sincronizado de imágenes y sonido que reportó excelentes resultados en todas las áreas del país. La utilización de esta metodología permitió garantizar el logro de los objetivos propuestos.

6. Transportes y Comunicaciones

El Instituto Nacional de Estadística contó tanto con vehículos propios, de Naciones Unidas y de diversas entidades públicas, como con los transportes aéreo, ferroviario y fluvial regulares para realizar todas las tareas de envíos y recepciones de material censal. Asimismo, dispuso de una red de radio que cubrió todo el país y facilitó la celeridad de las comunicaciones con las Oficinas Departamentales y Provinciales.

7. Empadronamiento

Desde tempranas horas de la mañana del día 29 de septiembre de 1976, los empadronadores (en su mayoría maestros y funcionarios públicos) se dedicaron a recorrer las áreas de empadronamiento (segmentos) que les habían sido asignadas con anterioridad, entrevistando a las familias presentes en ellas.

En las áreas urbanas cada empadronador tuvo que entrevistar y llenar los formularios con los datos de unos veinte hogares en promedio, bajo la supervisión de un Jefe de Sector, que controló el trabajo de un grupo de 6 empadronadores. A su vez, los jefes de cada una de las zonas censales controlaron el trabajo de unos 10 Jefes de Sector, estando bajo las órdenes del respectivo Jefe Provincial o Jefe de Área Urbana en el caso de las capitales departamentales.

En las áreas rurales los empadronadores tuvieron que entrevistar unos cincuenta hogares en promedio, bajo la supervisión de un Jefe de Sector que controló el trabajo de aproximadamente seis empadronadores. Los Jefes de Sector dependieron de los Delegados Cantonales, y estos a su vez de los Jefes Provinciales.

De acuerdo a lo previsto en el programa censal, y a las medidas legales adoptadas, el empadronamiento se desarrolló sin mayores inconvenientes en todo el territorio nacional y las entrevistas pudieron completarse dentro de los plazos calculados. En el día del Censo la totalidad de las áreas urbanas fueron cubiertas por los empadronadores, mientras que en las áreas rurales el trabajo de éstos se extendió desde 3 días, en aquellas más accesibles, hasta 5 días en las alejadas o con grandes dificultades en su comunicación interna.

Es de destacar que todo el empadronamiento contó con la total colaboración de la población del país, presente en los diferentes departamentos y provincias.

8. Recepción, Ordenamiento y Control cartográfico del material censal

A medida que el material censal era enviado al INE por parte del personal de empadronamiento, se desarrollaron las tareas referentes a recepción, ordenamiento y control cartográfico. Efectuada la apertura de los paquetes, se extrajo la documentación auxiliar para su revisión y archivo. En esta etapa se controló que el material hubiese sido entregado en su totalidad y se elaboraron los Resultados Provisionales.

Posteriormente se procedió a verificar si todas las boletas censales tenían registrados los datos correspondientes a Ubicación Geográfica, los que debían ser coincidentes con los que figuraban en los rótulos de las carpetas.

Este material se archivó respetando el orden sucesivo de segmentos y sectores por ubicación geográfica, correspondientes a cada una de las divisiones político-administrativas.

9. Resultados Provisionales

A pocos meses de culminado el empadronamiento en todo el país, el INE procedió a publicar los resultados provisionales de población por sexo para cada uno de los Departamentos y un resumen nacional. Estos resultados contienen el desglose por Provincias, Cantones, Centros Poblados y Población Dispersa, que permitieron conocer la distribución de la población en el territorio, a la fecha del Censo.

Las cifras publicadas en dicha oportunidad difieren de los resultados definitivos, por cuanto fueron el producto del conteo manual de empadronadores y Jefes de Sector y además porque los datos de los formularios no pasaron el proceso

de análisis, crítica y codificación que se desarrolló posteriormente. Esta situación se registra en todo Censo y por ello el carácter provisional de los primeros resultados.

10. Resultados Anticipados por Muestreo

En atención a la importancia y necesidad de conocer los resultados del Censo en el menor lapso de tiempo posible, para planificar y formular programas adecuados de política demográfica, económica, educacional, sanitaria, etc. y teniendo en cuenta que el procesamiento de la información total demanda un lapso prolongado, se decidió elaborar una muestra para anticipar resultados.

La metodología y contenido de este programa debía seleccionarse de acuerdo con las necesidades más inmediatas de información, las limitaciones que el muestreo impone y la posibilidad de obtener resultados en un tiempo y costo razonables.

Se tomó como unidad de muestreo el segmento censal, o sea el área de trabajo que cubrió cada empadronador. La información obtenida de las boletas censales pertenecientes a los segmentos seleccionados permitió efectuar tabulaciones de población, hogares y viviendas a nivel nacional.

Estos resultados anticipados por muestreo fueron publicados por el INE en el mes de julio de 1977.

11. Crítica, Codificación y Procesamiento de Datos

Sobre la base de experiencias realizadas, se diagramó la constitución de líneas de codificación divididas en equipos de trabajo, cada uno de los cuales tuvo a su cargo la crítica y codificación de una parte de la boleta censal, incluyéndose en esta etapa el análisis de la relación vivienda hogar y la numeración correlativa de las boletas del segmento.

Esta tarea se realizó de acuerdo con las instrucciones contenidas en el Manual de Crítica y Codificación preparado para el efecto. Dicho manual consta de cinco partes. En su introducción se proporcionan instrucciones generales; las cuatro partes restantes se refieren a las instrucciones de análisis, depuración de la información y codificación específica de cada tema y respuesta.

Una vez codificadas y criticadas las boletas se realizó el proceso de transcripción de los datos y grabación de cintas magnéticas, para obtener posteriormente las tabulaciones mediante el equipo de procesamiento electrónico de datos.

Antes de tabularse los cuadros programados, la información contenida en las cintas fue depurada mediante programas especiales de análisis de consistencia y repaso de información.

Todas las tareas relativas al análisis crítico de los formularios, codificación de las respuestas, transcripción de la información y elaboración de los programas de computación estuvieron a cargo del personal del INE. El procesamiento electrónico de los datos se realizó a través del Centro Nacional de Computación.

12. Presentación de los Resultados Definitivos

Los resultados definitivos del Censo Nacional de Población y Vivienda de 1976 se presentan en volúmenes separados para cada uno de los nueve Departamentos y dos resúmenes generales para todo el país.

Se han programado en el presente volumen, 10 cuadros estadísticos correspondiente a los datos sobre población y vivienda, por sexo, hogares y viviendas particulares con ocupantes presentes, según departamentos, provincias, cantones, centros poblados y áreas dispersas.

Finalmente, se completa ésta información con un cuadro de las mismas características para las localidades de más de 2.000 habitantes, que se define de la siguiente manera:

Población Urbana. La población urbana fue definida como la población censada en localidades con 2.000 y más habitantes. El término "localidad" se aplica a las Ciudades y a los Centros Poblados (población concentrada) que fueron identificados durante los trabajos preparatorios del Censo.

Población Rural. Fue definida como la población censada en localidades con menos de 2.000 habitantes.

CENSO DE POBLACION Y VIVIENDA 1976

I.- UBICACION GEOGRAFICA

BOLETA N°

1.- DEPARTAMENTO	8.- MANZANA N°	VIVIENDA N°
2.- PROVINCIA	9.- DIRECCION DOMICILIARIA DE LA VIVIENDA	N° DE HOGARES EN ESTA
3.- CANTON	Calle	VIVIENDA
4.- CIUDAD O LOCALIDAD	Piso N° Departamento N°	HOGAR N°
5.- ZONA N° 6.- SECTOR N° 7.- SEGMENTO N°	Camino o carretera	

II.- VIVIENDA

1 TIPO DE VIVIENDA

1.1 VIVIENDA PARTICULAR

Casa independiente 11
 Departamento 12
 Habitación (aj) suelta (s) en casa de vecindad 13
 Chozas, pahuichi 14
 Vivienda improvisada 15
 Local no destinado a vivienda 16
 Otra 17
 Especificar

1.2 VIVIENDA COLECTIVA

Hotel, residencial 21
 Cuartel, establecimiento militar o policial 22
 Hospital, sanatorio, clínica 23
 Cárcel, establecimiento correccional 24
 Convento, institución religiosa 25
 Internado educacional 26
 Otra 27
 Especificar

Para el propósito de Población

2 CONDICION DE OCUPACION

Con ocupantes presentes 1
 Con ocupantes ausentes 2
 Desocupada 3

3 MATERIALES PREDOMINANTES EN LA VIVIENDA

3.1 TECHO

Calamina 1
 Tejas (Cemento, arcilla, fibrocemento etc.) 2
 Losa de hormigón 3
 Paja, caña, palma 4
 Otros 5
 Especificar

3.2 PAREDES EXTERIORES

Adobe revocado 1
 Adobe sin revocar y tapial 2
 Ladrillo, bloques de cemento, etc. 3
 Piedra 4
 Madera 5
 Caña, palma, troncos 6
 Otros 7
 Especificar

3.3 PISOS

Madera 1
 Mosaico o baldosas 2
 Ladrillo 3
 Cemento 4
 Tierra 5
 Otros 6
 Especificar

OBSERVACIONES

A PARTIR DE ESTE TEMA, LOS DATOS SE REFIEREN A CADA HOGAR DENTRO DE LA VIVIENDA.

4 DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DE AGUA

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Por cañería dentro de la vivienda 1
 Por cañería fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, lote o terreno 2
 Por cañería fuera del lote o terreno 3
 No recibe agua por cañería 4

4.2 PROCEDENCIA DEL AGUA

Red Pública 1
 Red privada 2
 Pozo o noria 3
 Aljibe 4
 Río, lago, vertiente o acequia 5
 Carro repartidor 6
 Otra 7
 Especificar

5 DISPONIBILIDAD DE SERVICIO HIGIENICO (EXCUSADO, LETRINA)

Tiene de uso privado o exclusivo 1
 Tiene de uso común o compartido 2
 No tiene 3

6 SISTEMA DE ELIMINACION DE AGUAS SERVIDAS

Alcantarillado público 1
 Cámara séptica 2
 Letrina o pozo ciego 3
 No tiene 4

7 DUCHA O TINA DE BAÑO

Tiene de uso privado o exclusivo 1
 Tiene de uso común o compartido 2
 No tiene 3

8 ENERGIA ELECTRICA

Tiene electricidad? Si 1
 No 2

9 NUMERO DE CUARTOS O HABITACIONES EN EL HOGAR

9.1 Cuántos cuartos o habitaciones tiene Ud. en su hogar? (Sin contar cuartos de baño y cocina)
 Número

9.2 De éstos, cuántos se utilizan sólo para dormir? (dormitorios)
 Número

10 CUARTO DE COCINA

Tiene cuarto especial para la cocina? Si 1
 No 2

11 TENENCIA

Propia 1
 Alquilada 2
 Contrato anticrético 3
 Contrato mixto (Alquiler anticrético) 4
 Cedida por servicios 5
 Otra forma 6
 Especificar

12 IDIOMA QUE SE HABLA MAS FRECUENTEMENTE EN SU FAMILIA

Quechua 1
 Aymara 2
 Castellano 3
 Otro idioma nacional 4
 Idioma extranjero 5

RESUMEN DE POBLACION

N° de Hombres
 N° de Mujeres
 Total

Firma del Empadronador

Fecha

Firma del Jefe de Sector

Fecha

III.- POBLACION

PREGUNTAS	N°	PRIMERA PERSONA	SEGUNDA PERSONA	TERCERA PERSONA
A.- DATOS GENERALES				
PARA TODAS LAS PERSONAS CUALQUIERA SEA SU EDAD (incluidos los recién nacidos)				
1	1	Nombre y Apellido	Nombre y Apellido	Nombre y Apellido
2	1	Qué parentesco o relación tiene con el jefe del hogar?	Esposa (o) Conviviente <input type="checkbox"/> 2 Hijo (a) o enternado <input type="checkbox"/> 3 Yerno o nuera <input type="checkbox"/> 4 Nieta (a) <input type="checkbox"/> 5	Padre o suegro <input type="checkbox"/> 6 Otro pariente <input type="checkbox"/> 7 Empleados (cama adentro) <input type="checkbox"/> 8 No familiar <input type="checkbox"/> 9
3	1	Es hombre o mujer?	Hombre <input type="checkbox"/> 1 Mujer <input type="checkbox"/> 2	Hombre <input type="checkbox"/> 1 Mujer <input type="checkbox"/> 2
4	1	Cuántos años cumplidos tiene?	Años	Años
5	1	Dónde nació?	Aquí <input type="checkbox"/> Otra localidad	Aquí <input type="checkbox"/> Otra localidad
6	1	Dónde reside habitualmente?	Aquí <input type="checkbox"/> Otra localidad	Aquí <input type="checkbox"/> Otra localidad
7	1	Dónde residía habitualmente hace 5 años? (1971)	Aquí <input type="checkbox"/> Otra localidad	Aquí <input type="checkbox"/> Otra localidad
8	1	Qué idiomas bolivianos sabe hablar?	Aún no habla o Ninguno <input type="checkbox"/> 0 Castellano <input type="checkbox"/> 1 Aymara <input type="checkbox"/> 2 Quechua <input type="checkbox"/> 3 Otro <input type="checkbox"/> 4	Aún no habla o Ninguno <input type="checkbox"/> 0 Castellano <input type="checkbox"/> 1 Aymara <input type="checkbox"/> 2 Quechua <input type="checkbox"/> 3 Otro <input type="checkbox"/> 4
B.- DATOS EDUCACIONALES - SOLO PARA PERSONAS DE 5 AÑOS Y MAS DE EDAD				
9	1	Sabe leer y escribir?	Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2	Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2
10	1	Asiste a la escuela u otro centro educativo?	Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2	Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2
11	1	Cuál es el último curso aprobado y en que ciclo?	Ninguno 00 Sólo alfabetización 01 Básico 1 Intermedio 2 Medio 3	Ninguno 00 Sólo alfabetización 01 Básico 1 Intermedio 2 Medio 3
C.- DATOS ECONOMICOS - SOLO PARA PERSONAS DE 7 AÑOS Y MAS DE EDAD				
12	1	A qué dedicó la mayor parte de su tiempo la semana anterior (al día del Censo)?	Trabajo <input type="checkbox"/> 1 No trabajo, pero tenía trabajo <input type="checkbox"/> 2 Desocupado <input type="checkbox"/> 3 Buscó trabajo por primera vez? <input type="checkbox"/> 4 Sólo labores de casa? <input type="checkbox"/> 5 Sólo Estudiante? <input type="checkbox"/> 6 Jubilado y/o rentista? <input type="checkbox"/> 7 Otros? Especificar <input type="checkbox"/> 8	Trabajo <input type="checkbox"/> 1 No trabajo, pero tenía trabajo <input type="checkbox"/> 2 Desocupado <input type="checkbox"/> 3 Buscó trabajo por primera vez? <input type="checkbox"/> 4 Sólo labores de casa? <input type="checkbox"/> 5 Sólo Estudiante? <input type="checkbox"/> 6 Jubilado y/o rentista? <input type="checkbox"/> 7 Otros? Especificar <input type="checkbox"/> 8
13	1	Cuál fue la principal ocupación o trabajo que realizó durante la semana anterior o su último trabajo si estuvo desocupado?	Ocupación	Ocupación
14	1	Cuál fue la categoría o posición en la ocupación que indica?	Rama de actividad	Rama de actividad
15	1	Cuál fue la categoría o posición en la ocupación que indica?	Obrero? (Peón, capataz, jornalero) <input type="checkbox"/> 1 Empleado? <input type="checkbox"/> 2 Trabajador familiar no remunerado? <input type="checkbox"/> 3 Trabajador por cuenta propia? <input type="checkbox"/> 4 Patrón o empleador? <input type="checkbox"/> 5	Obrero? (Peón, capataz, jornalero) <input type="checkbox"/> 1 Empleado? <input type="checkbox"/> 2 Trabajador familiar no remunerado? <input type="checkbox"/> 3 Trabajador por cuenta propia? <input type="checkbox"/> 4 Patrón o empleador? <input type="checkbox"/> 5
D.- DATOS DE FECUNDIDAD SOLO PARA MUJERES DE 12 AÑOS Y MAS DE EDAD				
a)	1	En total cuántos hijos nacidos vivos ha tenido?	N°..... Ninguno <input type="checkbox"/> 00 Ignores <input type="checkbox"/> 99	N°..... Ninguno <input type="checkbox"/> 00 Ignores <input type="checkbox"/> 99
b)	1	De ellos cuántos están actualmente vivos?	N°..... Ninguno <input type="checkbox"/> 00 Ignores <input type="checkbox"/> 99	N°..... Ninguno <input type="checkbox"/> 00 Ignores <input type="checkbox"/> 99
c)	1	Qué mes y año nació su último hijo nacido vivo?	mes y año de nacimiento	mes y año de nacimiento
E.- DATOS DE ESTADO CIVIL - SOLO PARA PERSONAS DE 12 AÑOS Y MAS DE EDAD				
17	1	Cuál es su estado civil actual?	Soltero (a) <input type="checkbox"/> 1 Casado (a) o Conviviente <input type="checkbox"/> 2 Viudo (a) <input type="checkbox"/> 3 Divorciado (a) o Separado (a) <input type="checkbox"/> 4	Soltero (a) <input type="checkbox"/> 1 Casado (a) o Conviviente <input type="checkbox"/> 2 Viudo (a) <input type="checkbox"/> 3 Divorciado (a) o Separado (a) <input type="checkbox"/> 4

EVALUACION DE LOS CENSOS

Significado estadístico de evaluación. El presente documento tiende a señalar la importancia que tiene la evaluación estadística de los censos de población. Evaluar, en el uso coloquial, significa calcular el valor de una cosa, o también, el de otorgarle algún valor a algo. Se habla de evaluar un terreno cuando calculamos su costo, o de evaluar una función cuando le otorgamos valores a la variable para conocer los valores de la función. En el sentido estadístico, evaluar tiene que ver con los errores de aquello que se quiere evaluar. Conocer los distintos errores de una investigación es conocer el valor estadístico de la investigación, y este conocimiento del valor estadístico o evaluación, es el que permite medir la confiabilidad de un trabajo.

Los usuarios de la estadística, y el público en general, deben estar en situación de comprender que no existe la acuracidad absoluta, o dicho de otra forma, el conocimiento del valor verdadero. Tanto en el universo físico, regido por leyes naturales, como en el universo social, regido por la voluntad del hombre, los valores que de ellos se conocen son valores estimados, todos con error, obtenidos a través de la aplicación de adecuadas técnicas estadísticas. Lo importante es tratar de descubrir estos errores y tratar de limitarlos. El avance de la ciencia estadística tiene como una de sus metas hacer converger en el límite, el valor estimado al valor verdadero.

Todos debemos aprender a vivir con los errores y a interpretar el significado estadístico que tiene este termino. En especial hoy en día, donde existen una cantidad de indicadores estadísticos que intervienen, directa o indirectamente, en la regulación de nuestras vidas, como los índices de precios, tasas de desocupación, cambio de moneda, intercambio comercial, índices de producción, índice de ventas, tasas de interés, precios en los mercados accionarios, volumen de transacciones, etc. Todos ellos adolecen de errores y la mayoría han sido construidos con información incompleta. Una de las acepciones que la estadística le da al uso de la palabra "error" es la que se refiere a la diferencia entre el valor estimado y el valor verdadero. Al valor verdadero no lo conocemos, pero se pueden calcular límites de confianza y conocer la probabilidad de que estos límites encierren al verdadero valor. Una cosa es saber por ejemplo, que la tasa de desempleo estimada es de 0.10. Otra cosa es saber que la tasa de desempleo es 0.10, pero que existe una confiabilidad del 95 o/o de que los límites calculados, que fueron por así decir, 0.095 y 0.105, encierren al valor verdadero. En el primer caso tenemos una estimación puntual, sin conocimiento del error, por tanto, de relativo valor estadístico. El segundo caso nos da una estimación de la confiabilidad de que el verdadero valor esté entre los límites calculados.

Asimismo, dentro del error global, existen los errores de observación, los errores del estimador, los errores en el diseño de la investigación, los errores introducidos por las personas que dan la información y aquellos introducidos por las personas que recogen la información, errores en el cuestionario, en la interpretación de las

preguntas, en los conceptos y definiciones, en el material disponible que se debe utilizar en el trabajo operativo, en la pérdida de información, en el procesamiento, y errores debido a otras causas, que a veces desconocemos, pero que pueden ser introducidos por factores climáticos, religiosos, raciales, de status social y otros.

Por ello, a veces resulta contraproducente presentar estadísticas con un nivel de aproximación tal que excede el nivel del error. Así, por ejemplo: si se trabaja con un error menor a un centésimo, no tiene significación presentar un resultado con milésimos.

Llamaremos evaluación estadística, al conocimiento del valor de una investigación estadística dentro de determinados límites de confiabilidad. En este caso, "valor" tiende a ser equivalente a "calidad". Asimismo, denominaremos como técnica de evaluación, al procedimiento que permita evaluar estadísticamente una investigación. Los controles de calidad y las correcciones que se hacen a los datos recogidos no entran dentro del concepto de evaluación, sino que pueden ser a veces una consecuencia de ella.

Error de las máquinas. Las máquinas han sido construidas para que sean más rápidas y precisas que el hombre en lo que respecta a sus funciones específicas. Pero debido a sus limitaciones físicas ellas presentan otros tipos de errores. Las computadoras analógicas son afligidas por las variables de "ruido", que son perturbaciones o errores que se introducen en el torrente iterativo debido a las imperfecciones de todo aparato físico regido por principios matemáticos. Estas computadoras analógicas son utilizadas, especialmente, en la simulación de complicadas interrelaciones económicas, como son, por ejemplo: la interacción de cambios en los precios de venta, gastos en políticas promocionales, costos de producción, etc. Las variables de ruido están siempre presentes, y en máquinas complicadas es muy difícil poder detectarlas.

Las computadoras digitales, además, adolecen del error de redondeo. Este error ocurre por la limitación de una calculadora a trabajar, por ejemplo, con 10 dígitos decimales o al hecho de que cualquiera sea la capacidad de la computadora, los registros de operación, y los resultados deben ser limitados a trabajar con un determinado número de dígitos decimales. La multiplicación de dos números, con 6 decimales cada uno, da un número de 12 decimales. Si se trabaja con una limitación de 10 decimales el número obtenido debe ser redondeado. En largos procesos de computación, estos procesos redondeados se pueden repetir cientos de miles de veces, y pueden llegar a afectar un resultado. Por supuesto que si uno trabaja con un lápiz y papel tendría que hacer lo mismo. 2/

Otros comentarios sobre los errores. Matemáticos como von Neumann y Gauss han escrito repetidas veces que los errores de observación son los que en realidad más afectan a una investigación. En muchos casos, las soluciones que se obtienen de ecuaciones lineales o de otras computaciones como la de correlaciones múltiples, dependen de parámetros basados en la obser-

2/ Comentarios extraídos del "Bulletin of the American Mathematical Society" 1974.

vación, y a veces una pequeña desviación de las observaciones puede arrojar resultados muy distintos.

W.E. Milne ^{3/} presenta el siguiente ejemplo sobre cuán grande pueden ser los resultados basados en la solución de un sistema de ecuaciones, cuando las observaciones varían por muy poco.

Las ecuaciones

$$\begin{aligned}x - y &= 1 \\x - 1.00001 y &= 0\end{aligned}$$

tienen como solución $x = 100\,001$, $y = 100\,000$, mientras que las casi idénticas ecuaciones

$$\begin{aligned}x - y &= 1 \\x - 0.9999 y &= 0\end{aligned}$$

tienen como solución $x = -99999$, $y = -100\,000$. Se observa que sólo el coeficiente de y , de la segunda ecuación de cada sistema, difiere como máximo en dos unidades en el quinto decimal, mientras que las soluciones difieren en $200\,000$.

En otras ocasiones, el hecho de querer trabajar con errores, propios de la investigación, muy pequeños, puede aumentar considerablemente el costo operativo de un proyecto. En la estimación de proporciones p , el tamaño de unidades n , necesarias para trabajar con un error d , al nivel del 90 o/o de probabilidad, se obtiene de la fórmula aproximada

$$n = \frac{p \cdot q}{d^2} \quad (1)$$

donde $q = 1 - p$. Para el caso de $p = q = 0.50$ y aceptando un $d = 0.01$ es $n = 2\,500$. En cambio si nos conformamos con un $d = 0.05$ será $n = 100$. Es decir para disminuir el error en un 4 o/o debemos incrementar la cantidad de unidades en un 2 400 o/o. Asimismo, en este punto, conviene mencionar a las funciones de pérdida. Estas funciones de pérdida permiten minimizar la pérdida de una investigación, entendiéndose como tal, el hallar el tamaño óptimo muestral que minimice a un mismo tiempo el error y el costo.

Una función de pérdida, L , es del tipo

$$L = K + D$$

donde K es la función de costo expresada en términos monetarios, y D es la función de error expresada en términos de error.

^{3/} Milne, W.E. *Numerical Calculus*, Princenton, 1919.

Necesidad de evaluar los censos. Una obligación que debe prevalecer en toda investigación estadística, es dar suficiente información sobre la calidad de los resultados que se presenten. Con ello se logrará, por un lado, que el usuario de los resultados conozca las limitaciones de los mismos, y por otro lado, mejorar el diseño de la investigación para sucesivas ocasiones.

En el caso específico de los censos de población, que es una empresa de gran envergadura, interviene toda la población de un país y requiere de una planificación rigurosa y de procedimientos que permitan coordinar a los distintos grupos de trabajo en forma consistente. Por ello se hace necesario establecer un modelo general de evaluación, que considere ciertas condiciones esenciales, en función de las distintas etapas censales, sean éstas las que se llevan a cabo antes, durante o con posterioridad al levantamiento censal. Este modelo de evaluación debe permitir, además, aumentar la eficiencia del censo, entendiéndose como eficiencia la relación entre lo logrado y lo que se debió haber logrado. Por ejemplo: el modelo deberá considerar, entre otras la evaluación de las siguientes etapas que hacen a la planificación de un censo.

i) Labor preparatoria al levantamiento censal

- Base legal del censo
- Labor cartográfica
- Preparación del cuestionario (variables)
- Organización administrativa
- Contratación y formación de personal (de oficina y de campo)
- Presupuesto y control de los gastos
- Programas de procesamiento y de análisis de la información
- Actividades de comunicación
- Publicidad del Censo
- Precenso. Identificación de pequeñas zonas, obtención de listas locales de habitación y hogares.
- Calendario del censo
- Programas de procesamiento y análisis de la información
- Tabulados
- Archivos
- Coordinación (entre personas, oficinas, lugares, etc.)
- Pruebas del censo
- Plan de empadronamiento
- Planes de elaboración de datos
- Envío de material

ii) Durante el levantamiento censal

- Entrega de material
- Entrevistas
- Supervisión de las entrevistas
- Asistencia a lugares de trabajo
- Contactación de las unidades o áreas a censar

iii) Luego del levantamiento censal

- Recibo del material
- Cobertura geográfica y poblacional
- Bondad de la información
- Análisis manual y mecánico de la información
- Procesamiento de la información
- Análisis de los resultados
- Publicación de los resultados

La evaluación de un censo de población debe tener como prioridad hacer conocer la utilidad del censo, y como ya se ha mencionado los dos objetivos principales deben ser: a) informar a los usuarios de los datos sobre la confiabilidad asignada a las cifras censales, y b) ayudar a los funcionarios encargados de la elaboración del censo a mejorar la de los censos siguientes.

Evaluación de la cobertura y del contenido de un censo. Los dos tipos de errores más importantes que afectan con frecuencia a los censos, son el de cobertura y el de contenido o bondad de los datos censales. De acuerdo con la terminología acostumbrada, la expresión "error de cobertura" se utiliza para referirse a la omisión de personas que debieron ser interrogadas, o a la inclusión de personas que no debieron ser enumeradas. En la mayoría de los países en desarrollo el subrecuento de la población es la fuente más importante del error de cobertura. 4/

El segundo tipo de error, el de contenido, resulta de las equivocaciones cometidas en la captación de la información, así como de las equivocaciones que se cometen en la elaboración de la información.

Con el objeto de comparar el grado de error envuelto en los resultados censales de distintas regiones se ha ideado una fórmula - que figura en el **Demographic Yearbook, 1960**, de las Naciones Unidas - que indica aproximadamente el error que puede atribuirse a las estimaciones de población de cada país para 1967. Dado que el problema crónico de los censos de población es la omisión censal, este error es función de esa deficiencia. A continuación se insertan estimaciones de este tipo de omisión, por regiones obtenidas aplicando la fórmula mencionada. 5/

En las diferentes regiones del mundo el error ha sido el siguiente:

	Error Censal (o/o)
Norteamérica y Europa	2.65
Otras Regiones	8.08
América Latina	6.30
Asia y Oceanía	7.97
Asia Menor y Africa	9.67

4/ E.N. Omaha y K.T. De Graft - Johnson, *op. cit.*

5/ *The American Statistician*, Vol. 25, No. 1, febrero de 1971.

II. EVALUACION CENSAL EN LATINOAMERICA

Cuando se consideran todas las etapas que deben tenerse en cuenta para planear y llevar a cabo un censo de población cada 10 años, con riesgos y errores en cada una de esas etapas, resulta aparente que los resultados que se obtengan de tal operativo raramente serán exactos. Afortunadamente, el valor de una estadística no depende de que ella sea exacta. Para que sea de utilidad una estadística debe ser confiable y, esta confiabilidad debe conocerse.

Actualmente, la mayoría de las oficinas nacionales de estadística en América Latina, han establecido como una parte integral del operativo censal, distintos programas para evaluar los censos de población.

Las Naciones Unidas 6/ recomiendan la evaluación de los censos de población, y la inclusión en la publicación de los resultados del censo, de una estimación del error de cobertura, es decir, del grado de sobre-empadronamiento y sub-empadronamiento, así como de la calidad de la información recogida.

Entre los países de la región que incluyeron la evaluación dentro del plan censal de la década del 70, merecen citarse en Bolivia, Ecuador, Paraguay y Uruguay. Si bien, aunque algunos países en desarrollo cuentan con recursos financieros modestos, esto no debe ser inconveniente para poner en práctica un programa moderado de evaluación. E.N. Omahoe y K.T. De Graft - Johnson 7/ manifiestan que una inversión del 5 al 10 o/o del costo de un censo en proyectos de evaluación puede considerarse que es una inversión digna de efectuarse.

Por otro lado, no debe perderse de vista el hecho de que un programa de evaluación puede estar integrado a un programa de una nueva investigación, por ejemplo: basado en una muestra, con lo cual el costo por resultado decrecería significativamente. Así, la evaluación del censo de población del Ecuador de 1974, demandó un costo estimativo de aproximadamente S/. 900.000.- unos \$us. 36.000.- pero la muestra utilizada para la evaluación fue usada luego para comenzar una nueva encuesta de estadísticas continuas, lo cual redujo en forma amplia los costos de esta última investigación. 8/ Se ha estimado que un censo le cuesta a un país en promedio, aproximadamente, el pago de una hora de trabajo per cápita de la población del país. 9/.

Algunos resultados de la evaluación del Censo de Ecuador de 1974. A título de ejemplo, se presentan las tasas de subenumeración y de sobreenumeración estimadas en el censo de población del Ecuador de 1974, así como las principales causas que las motivaron.

6/ Naciones Unidas, "Principios y Recomendaciones Relativos a los Censos de Población de 1970", Serie M, No. 44.

7/ E.N. Omahoe, y K.T. De Graft - Johnson, "Possibilities for Evaluation of Census or Survey Data in Developing Countries", *Bulletin of the ISI, Proceedings of the XXXVI Session*, Sidney, 1967

8/ CEPAL, *Informe de la misión al Ecuador, abril de 1976*.

9/ Kish, Leslie, "Samples and Censuses", *International Statistical Review*, 1979.

Las tasas estimadas, de subenumeración por estrato fueron:

ESTRATO		Tasas o/o
Total País		2.23
Area Urbana		2.05
Quito	1.47	
Guayaquil	2.41	
Ciudades de más de 20.000 h.	2.38	
Ciudades de menos de 20.000 h.	1.64	
Area Rural		2.86

Las tasas estimadas de subenumeración por Regiones Naturales fueron:

Total País		2.23
Región Costa		2.62
Area Urbana	2.35	
Area Rural	3.56	
Región Sierra		1.79
Area Urbana	1.71	
Area Rural	2.08	

Las tasas estimadas de subenumeración por grupo de edad en Quito y Guayaquil fueron:

Grupo de edad	Quito	Guayaquil	Total
Menores de 1 año	4.27	8.89	6.86
1 - 4	1.81	3.42	2.66
5 - 19	0.96	1.98	1.52
20 - 49	0.75	2.11	1.48
50 y más	0.50	1.58	1.08
Total	1.47	2.41	1.98

Las principales causas de subenumeración detectadas en el censo del Ecuador fueron:
10/.

- i) Hubo viviendas que quedaron sin censar porque no fueron los empadronadores.

9/ Kish, Leslie, "Samples and Censuses", *International Statistical Review*, 1979.

10/ CEPAL, *op. cit.*

- ii) Muchas familias tienen el concepto de que un censo de población no incluye a las criaturas, por tanto no las declaran.
- iii) Hubo empadronadores que, a pesar de haberseles insistido en las instrucciones sobre el cuidado de registrar a los recién nacidos y a las criaturas, no se afanaron en esta labor. Mas aún, determinadas personas no fueron censadas porque el empadronador no quiso censarlas dado que tenían menos de 1 año.
- iv) De aquellas familias que tenían un miembro empadronador, algunas lo comentaban con el empadronador que las visitaba. En muchos de estos casos el empadronador no censaba al "miembro empadronador", pues suponía que sería censada en la Oficina Central. Así, quedaron muchos empadronadores sin censar.
- v) Un gran porcentaje de empadronadores a quienes se les terminaba las boletas censales, no siguieron censando y tampoco regresaron posteriormente a terminar el trabajo de censar a las personas o viviendas de su área o sector que faltaba.
- vi) Personas que se encontraban en estado etílico generalmente no fueron censadas.
- vii) Muchos inválidos e incapacitados mentales no fueron registrados por el empadronador censal.

La tasa estimada de sobreenumeración de personas en todo el país fue del 0.09 o/o.

Las tasas estimadas de sobreenumeración de personas por área fueron:

	Tasas o/o
Total País	0.09
Area Urbana	0.08
Quito	0.09
Guayaquil	0.08
Area Rural	0.10

Las principales causas de sobreenumeración fueron:

- i) Muchos uniformados (militares, policías, bomberos, etc.) fueron censados en sus respectivos cuarteles (viviendas colectivas) y además en sus viviendas particulares.
- ii) Hubo enfermeras y personas internadas en hospitales que fueron censadas en el hospital y también en la vivienda particular.
- iii) Hubo deportistas (futbolistas) que fueron censados en el lugar de con-

centración y en la vivienda particular.

- iv) Hubo personas que fueron censadas estando ausentes del país y otras personas fueron censadas en dos viviendas particulares distintas.

III. DISTINTOS METODOS DE EVALUACION

Para evaluar la cobertura y la calidad de un censo existen varios métodos. Todos ellos tienen sus propias virtudes y la elección de uno u otro dependerá de la infraestructura de la oficina de Estadística, del costo, de la precisión, de los niveles de estimación, de la coordinación con otros trabajos, de los subproductos que dicha investigación puede aportar, etc. Entre los métodos para evaluar la cobertura y la calidad censal podemos citar:

- i) **Métodos Analíticos.** Basados, generalmente en proyecciones demográficas, que a su vez toman como base un censo anterior, se refiere a aquellos análisis a los cuales se someten los datos disponibles, mediante relaciones cuyo comportamiento se supone conocido e información colateral, con el fin de establecer la naturaleza y el grado de error que los afectan. Podría decirse que es un trabajo esencialmente de escritorio. Es en el contexto latinoamericano actual un quehacer fundamental del análisis demográfico. 1/

- ii) **Métodos de Registro.** Este método utiliza la organización de registros que posee un país. Básicamente consiste en la siguiente ecuación: Censo anterior + nacimientos en el período + entradas al país - fallecidos y desaparecidos - salidos del país = censo actual. Es un método eficiente cuando existen buenos registros administrativos, pero caro. Por ejemplo: si se selecciona de un registro de nacimientos un niño nacido antes del censo, para controlar si fue o no censado, el seguimiento de este niño puede resultar oneroso. Otro problema que presenta este método con respecto a su aplicación en los países latinoamericanos, es que estos, generalmente carecen de registros confiables.

- iii) **Métodos directos o de re-entrevista.** Son métodos que utilizan la re-entrevista censal. Se llevan a cabo, generalmente, inmediatamente después del levantamiento censal. Se componen principalmente de los siguientes pasos:
 - a) selección de una muestra de áreas censales
 - b) enumeración de las viviendas de las áreas seleccionadas
 - c) selección de una muestra de viviendas de las viviendas enumeradas
 - d) entrevistas a las viviendas seleccionadas
 - e) cotejo de la muestra versus el censo
 - f) en el caso de discrepancia se concilia la información
 - g) estimación de resultados en base a los resultados del cotejo

1/ Chackiel J., Maccio G., *Evaluación y Corrección de Datos Demográficos* - CELADE, Serie B, No. 39 - Agosto, 1978 Santiago - Chile.

Estos métodos permiten estimar entre otros, la omisión censal de personas y de viviendas, la distribución geográfica de las mismas, las causas de la omisión, la duplicación de personas y de viviendas, las causas de la duplicación, y, además, la calidad de la información censal para distintas variables.

- iv) **Método de Chandra - Sekar, Deming.** Una variación del método directo descrito, es el ingenioso método denominado en honor a sus autores, de Chandra - Sekar, Deming. El mismo permite estimar, además, la omisión de personas omitidas por el censo y la encuesta.
- v) **Métodos directos coordinados con una Encuesta Continua de Hogares.** Para reducir los costos de los métodos directos, generalmente se coordinan estos para que la muestra seleccionada sirva para el comienzo de una encuesta actualizada continua de hogares. De esta manera los costos atribuibles a la evaluación son prácticamente bajos dado que la mayor parte de los costos son absorbidos por la encuesta de hogares.
- vi) **Métodos de autoevaluación.** Se basan en el supuesto de que la población de hecho de un país es igual a la población de derecho. Por ejemplo: si un censo es de hecho, se pueden registrar también a las personas de derecho de la vivienda y cotejar si éstas han sido censadas. En el caso de que el censo sea de derecho se registra además, a las personas que están de hecho para el posterior cotejo.
- vii) **Encuesta de funcionamiento.** En algunos casos, para evaluar la cobertura y la bondad de la información de un censo, se utiliza una encuesta que ya está en funcionamiento y que ha sido programada para otros propósitos. Si bien esto es mejor que nada, generalmente estas encuestas pueden estar basadas en marcos ya anacrónicos, lo cual podría afectar la representatividad de la misma.
- viii) **Métodos de las submuestras interpenetrantes.** Como estadística enumerativa, el censo o muestreo de enumeración completa carece de error muestral. Pero como estadística de inferencia, al modelo estadístico de una observación, lo podemos suponer, en su forma más sencilla, como:

$$Y_{ia} = Y_i + e_{ia} \quad (2)$$

donde: Y_{ia} Valor observado en la a - mediación de la i - unidad

Y_i Valor Real

e_{ia} Error aleatorio

Una manera simple, que ha sido planteada en forma genérica para medir la confiabilidad del censo, es dividiendo aleatoriamente a las unidades censales en submuestras que pueden ser analizadas independientemente. Esta técnica no aumenta el volumen de trabajo, permite un análisis mas amplio de la investigación, y además puede otorgar un submarco representativo del marco muestral, que sea factible de mantenerse en forma actualizada durante el período intercensal.

En síntesis, a continuación se presenta un cuadro comparativo, entre los métodos citados para evaluar la cobertura y calidad de un censo, en función a sus cualidades, extractado de la experiencia recogida de su empleo en diversos países:

Método	Evaluación Censal						
	Cobertura	Calidad	Confiabilidad	Costo	Precisión del Método	Subproducto	
I) Analítico	sí	sí	—	Muy bajo	Medible	—	
II) Registro	sí	sí	—	Alto	Medible	—	
III) Re-entrevista	sí	sí	—	Medio	Medible	—	
IV) Chandra, S.D.	sí	sí	—	Medio	Medible	—	
V) Coofdinado	sí	sí	—	Bajo	Medible	sí	
VI) Autoevaluación	sí	—	—	Muy bajo	Medible	—	
VII) Encuesta en funcionamiento	sí	sí	—	Muy bajo	Medible	sí	
VIII) Interpenetrante	—	—	sí	Muy bajo	Medible	sí	

Sistema integrado de procesamiento muestral SINPROM. Estadísticamente, el censo puede considerarse como un caso especial del muestreo 11/ es decir, como una muestra de enumeración completa. Por tanto, la teoría que debe apuntalar al mismo, es la teoría que trata sobre las muestras grandes. Así, como para seleccionar una muestra se debe contar con un marco muestral de donde seleccionarla. Para seleccionar un censo también se debe poseer un marco. La diferencia radica en que el censo selecciona todas las unidades del marco. Aquellas unidades primarias que no hayan sido incluidas en el marco tanto en una como en otra investigación, tienen una probabilidad cero de ser medidas. El marco muestral en el cual se basa el censo, generalmente, se construye levantando un pre-censo. Este marco puede ser, por ejemplo, una lista de unidades de áreas geográficas, que adicionadas componen el área de la investigación censal o sea, en la mayoría de los casos, todo el país. Si el marco no está completo difícilmente lo estará el censo. De allí la importancia que tiene evaluar el marco muestral y luego controlar que todas las unidades que componen al mismo, hayan sido censadas y hayan ingresado en la oficina de censos.

Siguiendo esta línea de razonamiento la División de Estadística y Análisis Cuantitativo de la CEPAL ha comenzado a desarrollar un Sistema Integrado de Procesamiento Muestral, SINPROM, una de cuyas etapas permite la evaluación del Marco Muestral

11/ Deming, W.E. y Stephan, F.F., *On the Interpretation of Censuses as Samples*, Bureau of the Census, 1941.

en forma simple. 12/ Esta etapa consiste de los siguientes pasos:

- i) registrar en una cinta o disco, que llamaremos archivo, las áreas censales que configuran el Marco, obtenidas, generalmente del precenso.
- ii) levantando el censo, registrar en otro archivo las áreas censales censadas con los resultados preliminares.
- iii) cotejar ambos archivos y construir un archivo actualizado con las debidas correcciones hechas por omisión, duplicación y nuevas áreas censales originadas durante el levantamiento censal.
- iv) registrar en un archivo las áreas censales con los datos depurados del censo.
- v) cotejar este archivo versus el archivado actualizado.
- vi) verificar que todas las áreas hayan sido ingresadas y hacer un primer análisis de la bondad de la información entre los valores del archivo actualizado y los mismos valores preliminares.

Esta etapa, que podrá sufrir modificaciones en función de los modelos censales que adopten los países, permite verificar que todas las áreas hayan sido visitadas durante el operativo censal y hayan ingresado a la oficina de Procesamiento.

Por otro lado, con este Sistema se puede lograr, por sucesivas comparaciones entre algunas variables del marco versus la información preliminar del censo, en conocer una primera estimación de la bondad de la información. Por ejemplo: si se comparan el número de viviendas del pre-censo versus el número de viviendas enumeradas por el censo, y se detectan zonas con diferencias significativas en ellas se podrán ahondar las medidas de evaluación.

Merece señalarse también que como consecuencia de la "Reunión del Comité de Expertos para el Mejoramiento de las Fuentes de Estadísticas Demográficas", llevada a cabo en la ciudad de Buenos Aires del 25 al 29 de marzo de 1974, que fuera auspiciada por la CEPAL y el UNFPA, en la cual fue presentado el sistema de la anotación dual (dual - record system), se elaboró un procedimiento para estimar la omisión censal de las personas que durante el levantamiento del censo no se encontraban en su residencia habitual. 13/

Este método probabilístico consiste en registrar durante el levantamiento de un

12/ CEPAL, *Principios de un Sistema Integrado de Procesamiento Muestral, presentado en el Seminario Regional llevado a cabo en el CIENES, octubre - noviembre, 1981.*

13/ Carlos Cavallini, *Aplicación del Método de Chandra Sekar - Deming para Estimar la Omisión Censal de las Personas que Durante el Levantamiento del Censo no se encontraban en su Residencia Habitual (Residencia de Derecho), abril de 1974.*

censo, a las personas de **“hecho pero no de derecho”** y a las personas de **“derecho pero no de hecho”**, correspondientes a cada hogar censal. El método permite estimar el número de personas omitidas en ambas listas. Las estimaciones son de precisión medible y el costo se puede considerar como muy bajo.

IV. EVALUACION CENSAL PARA BOLIVIA

Consideraciones. En el levantamiento del censo que abarcó a todas las unidades censales de la población, ha sido muy difícil evitar enteramente los errores en el empadronamiento de un modo que los datos censales se presentan al usuario sin error. Al contrario, todos los errores generados en cualquier etapa desde la planificación del sistema de recolección hasta la publicación de los resultados finales, deben ser conocidos para que los usuarios puedan apreciar tanto las limitaciones, como el grado de precisión de los datos. La comprobación total de un censo por su costo prohibitivo y por las molestias que impondría al público, es prácticamente irrealizable. Una manera económica eficiente de evaluar un censo es efectuar, enseguida que éste termine, una comprobación basada en una muestra.

Método de Evaluación. El censo de población de Bolivia en 1976 fue evaluado en su cobertura y en su contenido. Para evaluar la cobertura se utilizó el método desarrollado por Chandra Sekar y Deming 14/ y para evaluar el contenido o calidad del censo se utilizaron las fórmulas basadas en el modelo matemático desarrollado por Hansen, Hurwitz y Bershad 15/. Ambos métodos se basan en el procedimiento común de encuestar a una muestra de la población de estudio y luego cotejar la información de la encuesta con la información censal.

Para que estos métodos resulten efectivos, la encuesta o re-entrevista aparte de la población de estudio, debe ser llevada a cabo lo más cercano posible a la fecha del levantamiento censal y además, los re-entrevistadores no deben tener acceso a la información censal. Esto último se debe y, conviene destacarlo, a que existe una población de estudio o universo que el censo tiene como objetivo registrar. El objetivo de la encuesta es evaluar al registro censal. Por tanto, el censo y la encuesta deben utilizar métodos distintos para captar la información dado que si una misma información es omitida o mal registrada por el censo y por la encuesta, ello estaría implicando que existe homogeneidad entre ambas investigaciones para detectar una información, lo cual le restaría eficacia a la encuesta.

Es por eso que ambos métodos deben ser independientes y estar basados en el supuesto de que la probabilidad que tiene una unidad de información de ser captada por el censo, es independiente de la probabilidad de ser captada por la encuesta.

Por otro lado, ambas investigaciones deben responder a un mismo marco o universo que delimite geográficamente el área a la cual va referida la investigación.

14/ Chandra Sekar y W.E. Deming, *On a Method of Estimating Birth and Death Rates and the Extent of Registration*, JASA, Vol. 44, Marzo de 1949.

15/ M. H. Hansen, W.N. Hurwitz y M.A. Bershad, *Measurement Errors in Censuses and Surveys*, *Bulletin of the International Statistical Institute* Vol. 38, No. 2, 1961.

Este marco se construye generalmente, levantando un pre-censo del área a censar, el cual se divide en segmentos o unidades muestrales en función de algunas características como: superficie, número de viviendas, número de personas, que los hagan prácticos para el trabajo operativo.

La decisión de usar un método directo de evaluación, surgió luego de analizar los distintos métodos enunciados previamente (véase pág. 21), en función de la confiabilidad de los resultados que se obtendrían de los mismos, así como del costo y del uso que se les podría dar en futuras investigaciones. Bolivia hacía 25 años que no levantaba un censo de población a nivel nacional. Había realizado censos en las principales ciudades del país, pero en distintas fechas. Por tanto, a los métodos analíticos o basados en registros, no se les veía mucha aplicación por lo general, debido a la pobre información existente sobre la estructura por edad de la población, y además a una carencia de sistemas adecuados de registro de los hechos vitales.

Ello motivó que para evaluar el censo se decidiera utilizar un método de re-entrevista sobre una muestra de los hogares censados. Luego se plantearon las siguientes preguntas: ¿Qué tamaño debía tener la muestra y a qué niveles?; ¿Cuál sería la relación costo-eficiencia de la evaluación y si esa inversión merecía efectuarse? y que la posibilidad de que la muestra de evaluación sirviese, además para continuar con otra investigación estadística de necesidad para el INE.

Con respecto a los niveles que debía abarcar la muestra se resolvió que la misma debía representar a todo el país, y a las principales zonas geográficas del país, esto es: El Altiplano y Yungas, el Valle y el Llano. También, debía proveer estimaciones a nivel nacional, por cada uno de los nueve departamentos del país, por grandes conglomerados y por áreas urbana y rural. El tamaño de la muestra debía acondicionarse a estos niveles.

La investigación de evaluar a un censo se realiza en una ocasión. Pero si a esta investigación se le estructura y se la coordina, por ejemplo: para que sea el punto de inicio de una muestra continua de hogares, basada en un nuevo marco actualizado, el costo por unidad de información de ambas investigaciones será relativamente bajo. Se debe hacer notar que el costo de una investigación, basada en una muestra de hogares o de viviendas, es absorbido mayoritariamente por el trabajo operativo de enumerar los segmentos seleccionados en la primera etapa de selección. Por tanto, si los segmentos seleccionados son utilizados como unidades primarias muestrales en 2 o más investigaciones, el costo por investigación tendrá una significativa disminución. Además, si la encuesta de evaluación se lleva a cabo inmediatamente después del levantamiento censal, como se hizo en Bolivia, se podrá usar la organización censal montada para el trabajo operativo, por ejemplo: empadronadores, supervisores, medios de comunicación, transporte, etc.

Todos ellos fueron factores que se tuvieron en cuenta para que la muestra de evaluación tuviera un tamaño adecuado por estrato, y que sirviese por otra parte, como una muestra para comenzar una encuesta continua de hogares, en especial para medir características relativas al empleo.

DISEÑO DE LA INVESTIGACION MUESTRAL

Objetivos. La evaluación censal debía proveer mediante la realización de una encuesta, estimaciones de la cobertura y de la calidad del censo de población por estrato y dentro de determinados límites de confiabilidad. Asimismo, dicha muestra, debía servir para ser usada en una muestra continua de hogares. Una vez diseñada la investigación se haría una estimación del costo, el cual sería sometido a la consideración de las autoridades del INE. Cabe destacar que no se impuso ninguna condición *a priori* sobre el costo total de la investigación, dado que parte del mismo sería absorbido por la organización del operativo censal, y ello dependería de la coordinación que se hiciese entre las distintas etapas de la encuesta con el censo.

Tamaño muestral de viviendas. No existían en Bolivia experiencias sobre evaluaciones de censos y resultaba arriesgado llegar a conjeturar, v.g. de cual podría ser la omisión de personas que arrojaría el censo. Los funcionarios del Departamento de Censos se mostraban optimistas en cuanto a sus predicciones, pero teniendo en cuenta la geografía boliviana, las distintas culturas de su población, los precarios medios de accesibilidad a muchos lugares del país y siendo Bolivia posiblemente, el país más dificultoso y de más alto costo per cápita en América para realizar un censo, se decidió estimar el tamaño muestral que requeriría una encuesta para conocer el desempleo, tasa de la cual se tenía ideas, y luego en base a este tamaño, despejar la tasa de omisión de personas para la cual la muestra operaría adecuadamente.

Conviene aclarar que a medida que la tasa que se quiere estimar disminuye, dado un coeficiente de variación constante, el tamaño muestral aumenta. De la siguiente relación:

$$n = \left(\frac{1 - p}{p} \right) \frac{1}{c^2} \quad (3)$$

que es una fórmula aproximada para calcular el tamaño muestral n , dada la tasa p y un coeficiente de variación c , se observa que a medida que p se hace menor, n aumenta para un c constante. Dicho de otra forma, cuando la proporción de un atributo de una población disminuye, se requiere una muestra más grande para estimar esta proporción con un cierto grado de confiabilidad. 16/

Por ello, si el tamaño muestral necesario para estimar una tasa de desempleo, que mide solo a las personas económicamente activas, nos permite además estimar una tasa menor y aceptada, para estudiar la omisión de determinadas características que miden a todas las personas, la muestra estaría en condiciones de satisfacer a ambas investigaciones.

16/ W.E. Deming y F.F. Stephan, *op. cit.*

Los supuestos que se plantearon para estimar el tamaño muestral de viviendas particulares que deberá contener una encuesta para estudiar el desempleo en la ciudad de La Paz, uno de los estratos considerados fueron los siguientes:

- $p = 0.07$ Tasa de desempleo esperada para la ciudad de La Paz
- $q = 1 - p = 0.93$
- $t = 2$ Valor de la variable reducida de la distribución normal para un nivel del 95 o/o de confianza.
- $c = 0.10$ Coeficiente de variación aceptado para la tasa de desempleo, lo cual significa trabajar con un error absoluto muestral para p del .014
- $a = 0.37$ Porcentaje de la población económicamente activa con respecto a la población total de La Paz.
- $b = 4.5$ Promedio de personas por vivienda particular en la ciudad de La Paz.

La fórmula que nos liga a todos estos supuestos para estimar el tamaño muestral de viviendas particulares, n , que debe contener la muestra en la ciudad de La Paz, es la siguiente:

$$n = \frac{q}{p c^2} \frac{1}{a b} \quad (1.5) \quad (4)$$

donde 1.5 es el factor aplicado al muestreo simple, por el hecho de usar conglomerados de 5 viviendas particulares por unidad primaria de selección, ver pág. No. 32

Evaluando: $n = 1\ 197$ (5)

o sea alrededor de 1 200 viviendas particulares.

Tomando el promedio de 4.5 personas por vivienda, la muestra abarcará a unas 5 400 personas. Se desea saber ahora, cual es la tasa de omisión más baja, referida a características censales cuya unidad de medida sea cada una de las personas de la muestra que esta encuesta de 5 400 personas estará en condiciones de proveer, dados los mismos errores considerados para el estudio de desempleo.

Designando con r a la tasa de omisión, recurrimos a la fórmula (3),

$$5\ 400 = \frac{1 - r}{r} \frac{1}{0.01} \quad (6)$$

de donde $r = 0.018$

Una muestra de unas 5 400 personas nos permitirá estimar tasas pequeñas de omisión de hasta alrededor del 2 o/o, con un coeficiente de variación del 10 o/o al nivel del 95 o/o de confiabilidad. Para tasas mayores al 2 o/o el coeficiente de variación disminuirá y para tasas menores al 2 o/o aumentará.

Por todo ello, se consideró aceptable seleccionar una muestra de 1 200 viviendas en la ciudad de La Paz que sirviera para investigar la omisión censal y que eventualmente pudiera ser usada para estudiar el desempleo.

Un razonamiento similar se hizo para estimar los tamaños muestrales para el resto de los estratos considerados, teniendo en cuenta cada uno de los supuestos que se establecieron para cada estrato. Se llegó así, a estimar un total muestral de 6 000 viviendas particulares para todo el país.

Estratificación. Dado el propósito dual de la muestra de servir tanto a la evaluación censal como al estudio del desempleo, se establecieron 4 grandes zonas en las cuales se divide geográficamente el país; Altiplano Minero, Resto del Altiplano y Yungas, Valles y Llanos. Las zonas fueron cruzadas por área urbana y rural, y dentro del área urbana se consideraron los Grandes Conglomerados de más de 200 000 habitantes, las ciudades de 20 000 hasta 200 000 habitantes y el resto urbano de población de 2 000 hasta 20 000 habitantes. La distribución de las viviendas en los estratos considerados, fue la siguiente:

CUADRO 1

DISTRIBUCION DE LAS 6 000 VIVIENDAS PARTICULARES MUESTRALES POR 4 ZONAS GEOGRAFICAS , SEGUN AREA URBANA - RURAL

ZONA GEOGRAFICA	A R E A				TOTAL
	U R B A N A		R U R A L		
	Grandes Conglomerados	Ciudades de 20 mil a 200 mil Habitantes	Poblados de 2 mil a 20 mil Habitantes		
Altiplano Minero	---	300	200	500	1000
Resto del Altiplano y Yungas	Ciudad de La Paz 1200	300	200	500	2200
Valle	Ciudad de Cochabamba 400	300	200	500	1400
Llano	Ciudad de Santa Cruz 400	300	200	500	1400
TOTAL	2000	1200	800	2000	6000

Para obtener estimaciones de omisión censal por Departamento; Ciudad Capital del Departamento y Resto del Departamento, y manteniendo la división de las zonas geográficas, pero con "Altiplano Minero" y "Resto del Altiplano y Yungas" agrupados en "Altiplano", la distribución de la muestra de viviendas tuvo la siguiente fijación:

CUADRO 2
DISTRIBUCION DE LAS 6 000 VIVIENDAS PARTICULARES MUESTRALES
POR 3 ZONAS GEOGRAFICAS, DEPARTAMENTO, GRANDES CONGLOMERADOS,
RESTO URBANO Y RURAL

ZONA GEOGRAFICA	A R E A			R U R A L	TOTAL
	U R B A N A		Total		
DEPARTAMENTO	Grandes Conglomerados	Resto Urbano	Total		
ALTIPLANO	1200	1000	2200	1000	3200
Departamento de La Paz	1200 (Ciudad de La Paz)	400	1600	400	2000
Departamento de Oruro	---	200	200	250	450
Departamento de Potosí	---	400	400	350	750
VALLE	400	500	900	500	1400
Departamento de Chuquisaca	---	180	180	175	355
Departamento de Cochabamba	400 (Ciudad de Cochabamba)	200	600	225	825
Departamento de Tarija	---	120	120	100	220
LLANO	400	500	900	500	1400
Departamento de Santa Cruz	400 (Ciudad de Santa Cruz)	200	600	300	900
Departamento del Beni	---	250	250	50	300
Departamento de Pando	---	50	50	150	200
T O T A L	2000	2000	4000	2000	6000

Unidades de Selección. Como unidad primaria de selección muestral, se utilizaron los Segmentos Censales SC, que es área geográfica que se construyó a partir del levantamiento del pre-censo realizado a principios de 1976, y que en promedio contiene unas 30 viviendas particulares cada uno. El SC es el área de trabajo asignado a un empadronador censal.

Los SC seleccionados fueron luego actualizados, mediante una enumeración de las viviendas particulares que abarcaba cada uno de ellos. Una vez realizado este proceso, se seleccionaron las viviendas o unidades secundarias de selección muestral.

Marco Muestral. Se utilizó como marco muestral para seleccionar los SC, los listados con los resultados del pre-censo. Estos listados vienen dados por Departamento, Provincia, Cantón, Ciudad, Centro Poblado y Población Dispersa, Sector, Código de SC y Número de Vivienda. En rigor, un SC a nivel nacional, es identificado con el código de la Provincia, el código del Cantón o Capital Departamental, el código del Sector y el código del SC.

Las 99 provincias que configuran el territorio nacional de Bolivia fueron distribuidas por Zonas Geográficas. Los SC correspondientes a las provincias de cada zona geográfica, fueron luego distribuidas por áreas urbana y rural y dentro del área urbana según Grandes Conglomerados, ciudades de 20 000 a 200 000 habitantes y Resto Urbano de poblaciones de 2 000 a 20 000 habitantes.

Dado que los listados no informan sobre habitantes sino sobre viviendas, la distribución se hizo en base a viviendas de la siguiente manera:

- i) Grandes Conglomerados: las 3 ciudades de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz
- ii) Ciudades de 20 000 a 200 000 habitantes: fueron consideradas las ciudades de 4 000 hasta 40 000 viviendas;
- iii) Resto Urbano: fueron consideradas las ciudades de 400 hasta 4 000 viviendas;
- iv) Rural: poblaciones de menos de 400 viviendas y poblaciones dispersas

De esta manera, los SC, que abarcan todo el país y contruidos en base al pre-censo, fueron distribuidos por celda según la estratificación usada en el cuadro 2.

Carga de trabajo del entrevistador. Se consideró que un entrevistador de la encuesta de evaluación estaría en condiciones de entrevistar en promedio, un total de 5 viviendas por día. Por razones prácticas se decidió por tanto, seleccionar 5 viviendas por SC seleccionado.

Tamaño muestral de SC. Dividiendo el número de viviendas a seleccionar por la carga de trabajo 5, se obtuvo el tamaño muestral de SC a seleccionar por celda. Dado que el total muestral de viviendas para todo el país, fue estimado en 6 000, el número total de SC a seleccionar en todo el país fue de 1 200. En el cuadro 3 se muestra la distribución de SC a seleccionar por celda.

Selección de los SC. La selección de los SC por celda fue hecha con probabilidad proporcional al tamaño de viviendas dado el pre-censo. Para ello, con el marco muestral se procedió por celda, de la siguiente manera:

- i) se confeccionó la lista de SC, manteniendo el orden geográfico, con el

total de viviendas por SC;

- ii) se construyó la columna con el acumulado de viviendas;
- iii) se dividió el total de viviendas por el número de SC a seleccionar, obteniéndose un intervalo de selección, is , por celda;
- iv) se seleccionó un número al azar o arranque aleatorio, aa con $k \leq aa \leq is$
- v) utilizando la columna del acumulado, el aa identificará el primer SC seleccionado;
- vi) sumando en cada celda, los is a los aa , se identificará los demás SC seleccionados;
- vii) se observa que el k - ésimo SC seleccionado en cada celda es el que corresponde al acumulado $aa_k + (k - 1) is$;
- viii) un SC podrá ser seleccionado más de una vez. En este caso se seleccionarán posteriormente, 5 viviendas por cada vez que haya sido seleccionado.

Enumeración de viviendas en los SC seleccionados. A cada SC seleccionado se le adjuntó el Croquis correspondiente donde se debía marcar la vivienda y, un formulario de listado donde se debía indicar la dirección de cada vivienda y, luego se procedió a ejecutar en el terreno, el recuento de viviendas de cada SC. Tanto la vivienda en el Croquis como en el formulario debía llevar una enumeración de correspondencia biunívoca, ver formularios EC - 1 y EC - 2 en el anexo IV

CUADRO 3

DISTRIBUCION DE LOS 1 200 SEGMENTOS CENSALES DE LA MUESTRA POR 3 ZONAS GEOGRAFICAS, DEPARTAMENTO, CIUDAD CAPITAL Y RESTO DEL DEPARTAMENTO

ZONA GEOGRAFICA DEPARTAMENTO	A R E A			RURAL	TOTAL
	U R B A N A				
	Grandes Conglomerados	Resto Urbano	Total		
Altiplano	240	200	440	200	640
Departamento de La Paz	240 (Ciudad de La Paz)	80	320	80	400
Departamento de Oruro	----	40	40	50	90
Departamento de Potosí	----	80	80	70	150
Valle	80	100	180	100	280
Departamento de Chuquisaca	----	36	36	35	71
Departamento de Cochabamba	80 (Ciudad de Cochabamba)	40	120	45	65
Departamento de Tarija	----	24	24	20	44
Llano	80	100	180	100	280
Departamento de Santa Cruz	80 (Ciudad de Santa Cruz)	40	120	60	180
Departamento del Beni	----	50	50	10	60
Departamento de Pando	----	10	10	30	40
TOTAL	400	400	800	400	1200

Selección de las viviendas. Con los listados actualizados de los SC muestrales, se procedió en la oficina a seleccionar las viviendas. Se debían seleccionar 5 viviendas por cada SC 1 a la vez. Si el SC había sido seleccionado 2 veces se debían seleccionar 10 viviendas. Genéricamente, si el SC había sido seleccionado k veces se debían seleccionar $5k$ viviendas en dicho SC. La selección de las viviendas dentro de los SC se hizo con probabilidad igual. A las viviendas seleccionadas se les hizo una marca en el formulario de listado, EC - 2.

De esta manera se estimó, que dentro de cada celda, todas las viviendas tenían igual probabilidad de ser seleccionadas, dado que, si simbolizamos en cada celda con:

v_i	Cantidad de viviendas, según pre-censo, en el i - SC
$v = \sum_i v_i$	Total de viviendas en la celda
$P(i) = \frac{v_i}{v}$	Probabilidad de seleccionar el i - SC
v'_i	Cantidad de viviendas, según enumeración, en el i - SC
$P(j/i) = \frac{1}{v'_i}$	Probabilidad de seleccionar la j - vivienda en el i - SC

y siendo la probabilidad de seleccionar la j - vivienda igual a la probabilidad de seleccionar el i - SC por probabilidad de seleccionar la j - vivienda habiéndose seleccionado el i - SC, es:

$$\begin{aligned}
 P(j) &= P(i) P(j/i) \\
 &= \frac{v_i}{v} \cdot \frac{1}{v'_i} \quad (7)
 \end{aligned}$$

En el caso de que v_i sea aproximadamente igual a v'_i como generalmente se dió en la práctica, se puede considerar:

$$P(j) = \frac{1}{v}$$

ORGANIZACION DEL TRABAJO, RECOLECCION Y ANALISIS DE LA INFORMACION SEGUN EL METODO DIRECTO

Personal de campo para la enumeración. Se estimó que, para enumerar las viviendas de unos 1 200 SC alrededor de 36 000 viviendas, con un promedio de 30 viviendas por SC, llenar los Formularios de Listado y marcar las viviendas en el Croquis, se necesitaban unos 100 enumeradores por día durante 6 días de trabajo. El cálculo se hizo bajo el supuesto de que un enumerador podría enumerar 2SC por día. La supervisión del trabajo estuvo a cargo de los jefes del sector correspondiente que habían trabajado en el censo de población.

Una vez terminado este trabajo de enumeración de vivienda, se concentró toda la información en el INE, para hacer la selección de las 6 000 viviendas muestrales.

Personal de campo para las entrevistas. Habiéndose estimado una carga de trabajo por entrevistador de 5 viviendas por día para realizar el trabajo de evaluación, se necesitaron 1 200 días - entrevistador; para entrevistar a 6 000 viviendas. Con 40 entrevistadores por día se estimó poder realizar este trabajo operativo en alrededor de 30 días de trabajo. La supervisión del trabajo fue llevada a cabo por los mismos jefes del sector que habían trabajado en el censo de población.

Entrevista a las viviendas seleccionadas. En la ciudad de La Paz se formaron 4 equipos de supervisores y actualizadores que realizaron la enumeración (recuento) de las viviendas existentes en los 240 segmentos censales.

Se seleccionaron 5 asesores para todo el interior del país, quienes tuvieron la responsabilidad de preparar al personal, y asistir en el trabajo operativo que se realizó en los 9 departamentos de Bolivia; los cuales visitaron unas 4 800 viviendas seleccionadas.

La división del país por asesor fue la siguiente:

Asesor No.	Departamento
1	Potosí (excepto 4 provincias) Chuquisaca y Tarija
2	Beni* y Pando
3	Cochabamba y Santa Cruz
4	La Paz (excepto ciudad de La Paz)
5	Oruro y 4 provincias de Potosí

Se preparó a 4 personas en la ciudad de La Paz para la entrega, recibo y control del material para todo el país.

En la organización del equipo muestral se utilizó la organización de campo montada para el censo. Así, los coordinadores de departamentos que actuaron en el censo, recibieron instrucciones de apoyar logísticamente a estos asesores responsables del trabajo operativo muestral. Por otro lado, el INE, apoyó desde la Central, con la radio exclusiva que le permitió comunicarse directamente con los distintos departamentos del país. Constituyó una gran ventaja sobre todo para la toma de decisiones por parte de la oficina central, en especial, en lo que refería a la autorización e indicación de rutas y viajes a seguir por los agentes que operaron en el área rural.

Personal para el cotejo de la información. Para cotejar la información de la encuesta versus la información del censo y, para conciliar esta información en caso de discrepancia, tarea que se realizó en el INE, y eventualmente en terreno, se propuso el siguiente equipo:

* *Por razones de fuerza mayor, el trabajo realizado en el Beni no pudo ser concluido por extravío del material.*

- 1 jefe para supervisar y controlar el trabajo
- 1 segundo jefe como sustituto del jefe y para llenar tabulados
- 6 operadores para el trabajo de cotejo, análisis y conciliación
- 1 chófer para la ciudad de La Paz y alrededores
- 1 vehículo

El jefe de equipo respondió directamente ante el jefe del Departamento de Análisis y Muestreo. Teniendo principalmente a su cargo la supervisión de todo el trabajo, la distribución de las áreas, evacuar toda consulta relativa a los problemas de cotejo y conciliación, llevar los controles sobre la marcha del trabajo, y de los tiempos empleados, mantener informado del progreso del trabajo al jefe del Departamento de Análisis y Muestreo.

El ayudante del jefe de equipo, dependía directamente del jefe de equipo y debía reemplazar a éste en caso de ausencia. Las tareas que realizó le fueron asignadas por el jefe de equipo.

El analista, dependía directamente del jefe de equipo y las tareas que realizó eran las de cotejar la información censal versus la muestra y registrar los resultados en los formularios EC - Nos. 6, 7, 8, 9, 10 y 11. (ver anexo IV).

- EC - 1 CROQUIS DEL SEGMENTO
- EC - 2 LISTADO DE VIVIENDAS
- EC - 3 COMENTARIOS DEL SUPERVISOR
- EC - 4 AUTORIDADES DE CONSULTA
- EC - 5 CONTROL PARA EL SUPERVISOR
- EC - 6 FORMULARIO DE COBERTURA DE PERSONAS QUE PERTENECEN A VIVIENDAS QUE TIENEN BOLETA MUESTRAL Y BOLETA CENSAL
- EC - 7 FORMULARIO DE COBERTURA DE PERSONAS QUE PERTENECEN A VIVIENDAS QUE TIENEN BOLETA MUESTRAL PERO QUE DICHAS VIVIENDAS NO TIENEN BOLETA CENSAL
- EC - 8 FORMULARIO, ANALISIS DEL DATO
- EC - 9 FORMULARIO, COBERTURA DE VIVIENDAS
- EC - 10 FORMULARIO, SOBRE ENUMERACION DE PERSONAS
- EC - 11 BOLETA DE LA ENCUESTA DE EVALUACION

Descripción de la tarea de cotejo. El supervisor entregó al analista el número de zona, sector y segmento para retirar del archivo la carpeta de evaluación censal y su igual del censo.

Registrando en el EC - 5 el código zona, sector, segmento y el número de orden de cada una de las viviendas que fueron evaluadas el nombre del analista y la fecha de entrega.

El analista llenó los formularios EC- 6, EC - 7, EC - 8, EC - 9, EC - 10, y de común acuerdo con el supervisor. El formulario EC - 11, si la hubiese con los datos de ambas carpetas correspondientes a la zona, sector, segmento.

El analista devolvió al supervisor las dos carpetas (muestral y censal) y los EC - 6, 7, 8, 9, 10, 11, una vez terminado el análisis.

Conciliación de la información en los casos de discrepancia. Durante el trabajo de cotejo de la boleta censal versus la boleta de la encuesta, en los casos en que se encontró discrepancia en el contenido de la información, en los diferentes departamentos, dichas discrepancias fueron motivo para la re-entrevista en el lugar de empadronamiento, dando origen a la conciliación de dichas boletas, cuyo equipo de trabajo estaba distribuido en tres grupos, todo grupo estaba formado por 2 analistas y 1 chófer.

Conviene destacar, que si durante la encuesta de evaluación se detectaron zonas que hubieran quedado sin censar, se comunicó este hecho al Departamento de Censos para que procediera en consecuencia.

Calendario de trabajo operativo. Teniendo en cuenta que el censo se levantó el 29 de septiembre de 1976, se estimó que la encuesta de evaluación debía terminarse a más tardar, al promediar el mes de diciembre de 1976, y la tarea de cotejar y conciliar la información un año después. El calendario preparado fue el siguiente:

CUADRO 4

OPERACION	TIEMPO ESTIMADO QUE DEMANDARA	PERSONAL DE CAMPO	FECHA ESTIMADA DE COMIENZO
Levantamiento Censal	Uno o más días según sea el área urbana o rural	36 000	29 - 9 - 76
Preparación del personal para la evaluación Censal	Unos 10 días	-----	30 - 9 - 76
Recuento de viviendas	Unos 6 días	100 por día	En el área urbana podía comenzar alrededor del 10-10-76. En el área rural a medida que se vaya terminando el censo.
Concentración de la información en el INE	De 1 a 7 días	----	17-10-76 en el área urbana. En el área rural se estimó un desfase de unos 10 días.
Selección de la muestra de viviendas	Una semana	-----	20-10-76 en el área rural. Desfasamiento de unos 10 días para el área rural.
Encuesta de evaluación	Un mes como mínimo y dos como máximo	40 por día	27-10-76 En el área urbana. Desfasamiento de unos 10 días para el área rural.
Cotejo y conciliación	Un año	9	1 - 12 - 76

Estimación del Costo:

Una idea del Costo que demandó la Encuesta de Evaluación Censal se muestra en el presente cuadro:

CONCEPTO Y AREAS		PESOS BOLIVIANOS (\$b.)	
a)	Trabajo planificación (sueldos y salarios más materiales)		185.000
b)	Trabajo operativo (sueldos más viáticos, más movilización)	535.726	535.726
Equipos designados			
i.	Potosí (excepto cuatro provincias) Chuquisaca y Tarija	63.614	
ii.	Beni y Pando	101.486	
iii.	Cochabamba y Santa Cruz	127.229	
iv.	La Paz, Resto	68.770	
v.	La Paz, Ciudad	109.000	
vi.	Oruro y cuatro provincias de Potosí	65.627	
c)	Trabajo de oficina		
i.	Cotejo: (Sueldos y Salarios)	584.200	584.200
	4 personas (21 meses)	200.000	
	5 personas (12 meses)	140.000	
	10 personas (2 meses)	59.200	
	1 persona (21 meses)	150.000	
	1 persona (5 meses)	35.000	
ii.	Trabajo de conciliación (viáticos más movilización)	56.580	56.580
d)	Materiales	25.000	25.000
			<u>1.386.506</u>

Cálculo de las estimaciones. Una vez cotejada la información, la misma entró en la etapa de procesamiento. Esta etapa consistió en el vuelco de los datos a las distintas planillas que fueron creadas para la confección de los cuadros finales, de acuerdo con la metodología indicada.

Estos cuadros fueron agrupados en dos grandes grupos, uno relacionado con la subenumeración censal (error de cobertura) y el otro relacionado con la bondad de la información (error de contenido).

EVALUACION DE LA COBERTURA

Método de Chandra Sekar - Deming. Este método trata de igualar de las mismas unidades de la encuesta y del censo que se cotejan, los eventos identificados por la encuesta con aquellos provenientes del censo; bajo el supuesto de que la encuesta y el censo han sido conducidos en forma independiente. Este hecho se puede registrar en la siguiente tetrada:

		CENSO		TOTAL
		Eventos Identificados	Eventos no Identificados	
ENCUESTA	Eventos Identificados	M	U ₂	Np ₂
	Eventos no Identificados	U ₁	X	Nq ₂
TOTAL		Np ₁	Nq ₁	N

Una vez terminado el proceso de equiparación de datos se pueden distinguir 4 categorías:

M Eventos identificados en el censo y en la encuesta

U₁ Eventos que sólo se encuentran en el censo

U₂ Eventos que sólo se encuentran en la encuesta

X Que representa un número desconocido de eventos no observados en ninguno de los dos sistemas de recolección.

El método permite estimar a X con \hat{X} , donde:

$$\hat{X} = \frac{U_1 \cdot U_2}{M} \quad (8)$$