
Resumen Metodológico
Muestra Mensual
Manufacturera

LD
10341
4.5

=\$4508.91

Centro Administrativo Nacional, CAN, Avenida Eldorado - Apartado aéreo 80043 - Conmutador 2221100
Télex 44573/ Fax 2222107, Santafé de Bogotá, D.C.

EDGARDO ALBERTO SANTIAGO MOLINA

HECTOR MALDONADO GOMEZ

HUGO ALFONSO ATENCIA VILLARREAL

DIVISION DE CALIDAD E INTERVENTORIA ESTADISTICA
Resúmenes metodológicos

Coordinación: Stella Quinayás Delgado, Jefa División de Calidad e
Interventoría Estadística

MUESTRA MENSUAL MANUFACTURERA/
Departamento Administrativo Nacional de Estadística -
Santafé de Bogotá: DANE 1998 p.: 46
Colección Documentos No. 29 ISSN 0120 -7423
Resolución Ministerio de Gobierno No. 00017
Tarifa Postal Reducida No. 562

Elaborado por:

Calidad Estadística- SENT:

Ricardo Contento Rubio

Estudios Sectoriales

María Consuelo Ortiz Orjuela

Rosa Juana Ramírez Amaya

Recopilación y adaptación:

Calidad Estadística - SENT

Evidalia Ardila

Ana Lucía Largo

Revisión de estilo:

Dirección SENT:

Evaristo Arrieta Pico

Estudios Sectoriales:

Edilberto Cabrera Castro

Los documentos base que sustentan esta investigación fueron elaborados en la Dirección Técnica de Estadísticas Básicas y su recopilación se realizó en la División de Calidad e Interventoría Estadística del SENT.

CONTENIDO

	Pág. No.
INTRODUCCION	7
1. PLANIFICACION	9
1.1 PROGRAMACION	9
Necesidades de información	9
Objetivos	9
Definiciones básicas	10
Marco conceptual	14
Campo de observación	16
Período de referencia	16
Cronograma	16
Método de difusión	18
1.2 DISEÑO	19
Marco muestral	19
Diseño y selección de la muestra	19
Método de estimación y varianza	25
Instrumento de recolección	29
Diseño del operativo de campo	29
2. PRODUCCION ESTADISTICA	32
2.1 EJECUCION	32
Capacitación	32
Recolección	32
Procesamiento	33
2.2 ANALISIS	36
3. EVALUACION Y CONTROL	39
4. DOCUMENTACION	39
5. DIFUSION	40
ANEXO	41

INTRODUCCION

El presente informe contiene un resumen metodológico de la Muestra Mensual Manufacturera, los cuales han sido extractados de la documentación existente y complementados a través de entrevistas con personas involucradas directamente en su desarrollo.

Se hizo una modificación de acuerdo con el esquema presentado en “Guía para documentar la Actividad Estadística”, elaborado por la División de Calidad e Interventoría Estadística del SENT; los cambios realizados son exclusivamente de forma, más no de fondo.

La información se recopiló en octubre de 1996.

1. PLANIFICACION

1.1 PROGRAMACION

Necesidades de información

En el Boletín de estadística No. 204 de marzo de 1968 se plantean las razones que llevaron al diseño de esta investigación por muestreo, así: "A causa de que la información de la Encuesta Anual Manufacturera solo está disponible después de un período largo, ésta posee escaso valor para la formulación de planes a corto plazo. La única forma de corregir esta situación consiste en iniciar una encuesta mensual basada en los reportes mensuales de los establecimientos industriales".

Objetivos

General

Detectar los cambios que se operen en el sector manufacturero a través de las variables producción, ventas, personal ocupado, remuneración y horas trabajadas.

Específicos

Obtener la información necesaria para la elaboración de indicadores confiables del sector y de la actividad industrial sobre las variables que se investigan.

Reflejar tanto la evolución de las diferentes variables de las ramas industriales, como su tendencia general en el sector manufacturero.

Construir un valioso soporte para el análisis de coyuntura económica.

Permitir al gobierno la adopción de políticas de desarrollo industrial y reajustes salariales.

Estimar provisionalmente el Producto Interno Bruto -PIB-, dado que el indicador de la producción real constituye la base del cálculo del PIB industrial.

Permitir evaluaciones sectoriales de empresa y asociaciones gremiales para los análisis de oferta y demanda.

Pronosticar índices futuros, mediante el análisis de series de tiempo que permiten la elaboración de programas de producción, estimación de presupuestos para compras, gastos industriales, compra de equipos de reposición y además costos y gastos inherentes a la producción, planeación de enganches de personal.

Definiciones básicas

Industria manufacturera

Transformación mecánica o química de sustancias orgánicas e inorgánicas en productos nuevos, ya sea que el trabajo se efectúe con máquinas o a mano, en fábrica o a domicilio, o que los productos se vendan al por mayor o al por menor. Incluye el montaje de las partes que componen los productos manufacturados, excepto en los casos en que tal actividad sea propia del sector de construcción.

Establecimiento industrial

Combinación de recursos y actividades que realiza una unidad propietaria o administradora, para la producción del grupo más homogéneo posible de bienes manufacturados, en una localización única, y de la cual se llevan registros contables independientes sobre los materiales, mano de obra y otros recursos físicos que se utilizan en el proceso de producción y actividades auxiliares complementarias. Se entiende como actividades auxiliares las que proveen bienes y servicios al establecimiento, que no llegan a ser incorporadas en el proceso terminado y que se toman como parte de las labores y recursos de la unidad estadística.

Personal ocupado

Número de personas que ejercen una labor remunerada en el establecimiento. Incluye el personal que temporalmente se ausentó del trabajo por encontrarse en uso de sus vacaciones, en huelga, con licencia de enfermedad o maternidad y con permiso remunerado, y los aprendices de labores de producción o administrativas. Incluye también aquellos que trabajan temporalmente contratados de empresas especializadas en el suministro de ese personal. Se excluyen los trabajadores a domicilio; aquellos con licencia no remunerada; los pensionados y los miembros de la junta directiva de la empresa, a quienes se les paga únicamente por su asistencia a las reuniones.

Personal ocupado permanente

Se refiere al personal total contratado a término indefinido.

Personal ocupado temporal

Número promedio de personas contratadas a término fijo que laboró en el establecimiento, ya sea que hayan sido contratados directamente por el establecimiento bajo modalidades tales como jornal, destajo, obra, etc. o que su contratación se haya efectuado a través de empresas especializadas en el suministro de este personal. Incluye también a los aprendices de labores administrativas o de producción.

Directivos y empleados

Personas dedicadas a labores técnicas, administrativas o de oficina dentro del establecimiento, o que no se ocupan directamente de la producción del establecimiento. Comprende: gerentes, subgerentes y directores remunerados, técnicos de la producción, jefes administrativos, secretarías, mecanógrafos, contadores y tenedores de libros, agentes vendedores, repartidores, mensajeros, choferes que realizan actividades fuera del establecimiento, supervisores dedicados principalmente a la vigilancia del personal obrero, personal de

vigilancia o celadores, siempre que estos últimos pertenezcan a la nómina de establecimientos.

Obreros y operarios

Personas cuya actividad está relacionada directamente con la producción o tareas auxiliares a esta. Comprende: trabajadores dedicados a la fabricación, elaboración, ensamblaje, montaje, inspección, almacenaje, empaque, cargue y descargue; los mensajeros de taller o internos, fogoneros; personal de mantenimiento y limpieza de maquinaria; supervisores que trabajan manualmente y conductores de vehículos que transportan materias primas, materiales o productos dentro del establecimiento.

Sueldos y/o salarios

La remuneración fija u ordinaria que el trabajador recibe durante el mes, como retribución por los servicios prestados, antes de deducir los descuentos por retención en la fuente, seguro social, sindicato, fondo de empleados y similares. Incluye: salarios básicos, sobresueldos y bonificaciones mensuales permanentes (por mayor costo de vida, condiciones ambientales, riesgos, etc.), pago a los trabajadores a destajo o por producción, y por los trabajos en horas extras o días de descanso obligatorio, vacaciones y licencias por enfermedad y maternidad, pagadas directamente por el patrono; participación en utilidades, comisiones o porcentaje sobre ventas y mayor producción, viáticos cuando son permanentes.

Prestaciones sociales causadas

Remuneraciones obligatorias y/o voluntarias diferentes a los sueldos y salarios que el empleador efectúa a sus empleados. Se deben incluir las causadas durante el mes (no las pagadas, pues éstas pudieran causarse en meses y años anteriores). Comprenden: los aportes patronales al Seguro Social y SENA, las primas legales y extralegales, los subsidios: familiar, de alimentación, de transporte, de maternidad, etc., gastos de asistencia médica, gastos de entierro, viáticos y comisiones ocasionales, seguros de vida y riesgos pagados directamente por la empresa, indemnizaciones por enfermedad profesional y despido del trabajo,

auxilio de vivienda, cesantías causadas, becas a hijos de trabajadores y otras prestaciones a favor del empleado.

Horas-hombre trabajadas

Total de horas que los obreros y operarios han trabajado efectivamente durante el mes. Como la información se refiere al número de horas dedicadas al trabajo y no al número de horas pagadas, debe excluirse el tiempo correspondiente a permisos remunerados, vacaciones y ausencias de enfermedad.

Horas ordinarias

Se refiere únicamente a las horas trabajadas en la jornada normal.

Horas extras

Incluye las horas trabajadas fuera de la jornada normal, así como las trabajadas en días de descanso obligatorio.

Producción

Valores correspondientes a los productos elaborados, a los trabajos ejecutados a terceros y a los subproductos y deshechos que resulten de la producción y que se destinan a la venta. Esta producción se valorará a precio de venta en fábrica y no a precio de costo. El precio de venta en fábrica incluye los impuestos de consumo y de venta.

Ventas

Valor correspondiente a los productos elaborados por el establecimiento y vendidos durante el mes al precio de venta en fábrica. Dicho valor debe incluir los impuestos de consumo y venta. No se tiene en cuenta descuentos por pronto pago o por ventas al por mayor ni recargos por financiación.

Marco conceptual

El soporte teórico de la MMM es la EAM, la cual comprende los conceptos relativos a la industria manufacturera, el establecimiento industrial, la clasificación de la actividad industrial y definiciones de todas las variables que se investigan en este sector.

Para clasificar la actividad industrial el DANE ha organizado y agrupado la información correspondiente al sector manufacturero siguiendo los lineamientos de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas -CIIU, de la Organización de las Naciones Unidas ONU, adaptándola a las necesidades y requerimientos estadísticos a niveles nacional e internacional, en una “Clasificación industrial para Colombia”.

Dicha clasificación presenta una estructura jerárquica y piramidal en la que se distinguen seis niveles :

Nivel 1 (primer dígito): identifica la actividad económica del sector (gran división). Ejemplo: 3 Industria manufacturera.

Nivel 2 (segundo dígito): agrupa actividades manufactureras similares por clase de producción. (división). Ejemplo: 31 Productos alimenticios, bebidas y tabaco.

Nivel 3 (tercer dígito): reúne actividades manufactureras por tipo de producción (agrupación). Ejemplo: 314 Industria del tabaco.

Nivel 4 (cuarto dígito): identifica actividades manufactureras específicas de acuerdo con el producto (grupo). Ejemplo: 3140 Preparación del tabaco y fabricación de sus productos.

Nivel 5 (quinto dígito): identifica exactamente la actividad manufacturera (clase). Ejemplo: 31401 Preparación de la hoja del tabaco.

Nivel 6 (tres últimos dígitos): identifica clara y expresamente el bien producido y la materia prima consumida. (artículo). Ejemplo: 31401011 Hoja de tabaco preparada.

Para efectos de la MMM se tiene en cuenta la CIIU Rev.2 hasta el tercer dígito (28 agrupaciones industriales) y a su vez se han seleccionado las siguientes variables que se constituyen en indicadores económicos significativos de la actividad fabril: producción, ventas, personal ocupado, remuneración y horas-hombre trabajadas

Indicadores a estimar

Producción

Valor total de la producción durante el mes de referencia, la unidad de medición corresponde al precio de venta en fábrica y también se deben registrar los impuestos indirectos.

Ventas

Valor total de las ventas durante el mes de referencia de los productos elaborados por el establecimiento, la unidad de medición corresponde al precio promedio de venta en fábrica, además se deben registrar los impuestos indirectos causados.

Personal ocupado

Número de empleados ocupados (promedio mes) en las categorías ocupacionales de: directivos y empleados, obreros y operarios (temporales y permanentes); la unidad de medida corresponde al promedio de personas ocupadas en el mes de referencia por el establecimiento.

Remuneración

Sueldos y salarios devengados en el mes y prestaciones sociales para la variable empleo; la unidad de medida corresponde a pesos.

Horas-hombre trabajadas

Total de horas hombre trabajadas durante el mes tanto ordinarias como extras de obreros y operarios, tanto permanentes como temporales.

Campo de observación

Unidad de observación

Como en todas las investigaciones que el DANE adelanta sobre la industria manufacturera, se determinó que la unidad de observación sería el establecimiento, de conformidad con la definición CIIU, Rev.2.

Esto quiere decir que si la empresa tiene varios establecimientos, deberá rendir información únicamente por el(los) seleccionado(s) en la muestra.

Universo del estudio

Todos los establecimientos de la industria manufacturera a nivel nacional.

Población objetivo

Total de establecimientos de la industria manufacturera con 10 o más personas ocupadas a nivel nacional.

Período de referencia

Se toma como referencia la información del mes anterior.

Cronograma

El cronograma de actividades se elabora anualmente, para las etapas de recolección, crítica, captura, procesamiento y producción de resultados y finalmente la elaboración de los cuadros de avance, este proceso comprende en promedio dos meses después del mes de referencia, como se ilustra a continuación:

Actividad	Mes de referencia "n"		
	Mes n	Mes n + 1	Mes n + 2
Distribución formulario	1° al 10 del mes		
Recolección y captura de formularios	del 10 al 15		
Envío de los formularios al DANE (central)	Del 15 al 27		
Procesamiento y producción de resultados	Del 15 al 28		
Avance estadístico	28		

Enmarcada dentro del sistema administrativo general del DANE, la MMM posee diferentes etapas que implican el desarrollo de la investigación y que en forma general contempla las siguientes actividades básicas:

Actividad	Dependencia ejecutora
Coordinación general, programación técnica y análisis de los resultados	Coordinación de industrias, División de estudios sectoriales
Coordinación operativa y control de recolección	Grupo de industrias. División de producción Estadística
Distribución, recolección, crítica codificación y depuración interactiva de formularios	Grupo de Industrias. Producción estadística de las regionales

Actividad	Dependencia ejecutora
Captura total del formulario	Regionales
Procesamiento general de la MMM	Coordinación industrias, División de Producción Estadística
Edición e impresión del material de la MMM	División de Ediciones
Distribución y divulgación de resultados	Banco de Datos

Método de difusión

El DANE cumple la función de divulgación de los resultados de la información a través de bancos de datos ubicados en las principales ciudades del país.

La información de la muestra mensual manufacturera puede ser obtenida por cualquiera de los siguientes medios:

Solicitud personal, telefónica o escrita

Publicaciones:

Boletín de prensa -fax-
Indicadores de coyuntura
Boletín de estadística
Colombia estadística
Medios magnéticos

1.2 DISEÑO

Marco muestral

Construcción y actualización del marco

Como quiera que el DANE lleva a cabo una encuesta con periodicidad anual sobre la industria manufacturera, considerada como la información básica del sector debido a que es un censo anual de establecimientos con 10 o más personas ocupadas, se acordó utilizar la información de dicha investigación relativa al año 1985. En la conformación del marco se tuvo en cuenta, además, las encuestas de 1983 y 1984, con el fin de establecer consistencia de información, cobertura y novedades, para asegurar la construcción de un marco lo más actualizado posible. El marco fue depurado con la información más reciente obtenida de las oficinas regionales del DANE, sobre aparición de nuevos establecimientos, liquidación, traslado o fusión de otros, etc..

El tamaño del marco resultó de 6.442 establecimientos industriales que ocupaban 10 ó más personas según la EAM de 1985

Diseño y selección de la muestra

Selección de variables para el diseño

Con el fin de seleccionar las variables de estudio para el diseño muestral, se procedió a efectuar varios análisis de las anteriores variables económicas, determinando principalmente su distribución, la correlación entre ellas y su variabilidad, a nivel total del sector, de agrupación industrial (según la CIIU Revisión 2) y de tres zonas del país en cuyos niveles se requiere representatividad en la muestra.

Análisis de correlación

Se realizó en todas y en cada una de las 28 subpoblaciones correspondientes a las agrupaciones industriales y en forma global para la industria ubicada en el

área metropolitana de Santafé de Bogotá, D.C. - Soacha, y en los departamentos de Antioquia y Valle de Cauca. A través de este análisis se confirmó la alta correlación existente a todos los niveles, entre personal ocupado y remuneración y entre producción y ventas, y un poco más baja entre personal ocupado y producción. En razón a lo anterior y tratándose de las variables más importantes para el diseño según sus objetivos, se escogieron estas dos variables: personal ocupado total (permanente y temporal) y valor de producción, como las variables de estudio.

Estudio de variabilidad

Este análisis se realizó fundamentalmente para determinar el tipo de muestreo más adecuado para aplicar, dada la variabilidad que registraban las variables de estudio dentro de cada agrupación industrial y dentro de cada zona geográfica.

Método de muestreo

De conformidad con la distribución que registraron el personal ocupado total y el valor de la producción manufacturera en el país, bastante heterogénea al interior de cada una de las subpoblaciones de análisis, se determinó que el método de muestreo más apropiado era el estratificado.

Con el fin de reducir considerablemente la alta variabilidad que se registraba dentro de las agrupaciones industriales y dentro de las tres zonas del país que constituían las subpoblaciones de estudio, se impuso la necesidad de considerar en primera instancia una serie de establecimientos de inclusión forzosa dentro de cada una de ellas. En consecuencia, los tamaños muestrales necesarios para lograr un determinado nivel de confiabilidad con un grado de precisión dada, resultaría más eficiente y en la práctica, más funcional.

De esta manera, resultaron un total de 235 establecimientos de inclusión forzosa de todas y cada una de las subpoblaciones de estudio, según datos del marco de la investigación Encuesta Anual Manufacturera. Estos establecimientos corresponden a los más grandes respecto a la producción y al personal ocupado.

Después del proceso de inclusión forzosa, el marco muestral se redujo a 6.207 establecimientos distribuidos entre las 28 agrupaciones industriales. El proceso de estratificación se aplicó independientemente para cada una de las subpoblaciones de estudio, en las etapas que a continuación se describen:

Determinación del número de estratos

Para este análisis se comenzó a realizar afijación óptima (Neyman) para un tamaño muestral total alrededor de 1.000 establecimientos, para las 28 agrupaciones industriales y las 3 zonas del país objeto de diseño, así:

$$n_i = n \frac{N_i \sigma_i}{\sum_i N_i \sigma_i}$$

donde:

n_i : tamaño muestral correspondiente a la subpoblación i

n : tamaño muestral total a afijar óptimamente.

N_i : tamaño poblacional en la subpoblación i

σ_i : desviación estándar poblacional de la variable de estudio en la subpoblación i .

Como se tenían dos variables de estudio, se realizaron dos procesos de afijación óptimos independientes para cada una, escogiendo después el mayor de los dos tamaños resultantes para la subpoblación. De esta manera se obtuvo una primera aproximación a los tamaños muestrales, necesarios para la determinación del número de estratos a considerar al interior de cada subpoblación.

El procedimiento seguido para determinar este número de estratos, fue el siguiente:

La siguiente desigualdad se utilizó para calcular los siguientes valores de $V(\bar{Y}_{st})$, variando el número de estratos entre 2 y 10. Cochran, W. (1977) pág. 182

$$V(\bar{Y}_{st}) \geq \frac{S_y^2}{n} \left[\frac{\rho^2}{L^2} + (1 - \rho^2) \right]$$

donde:

$V(\bar{Y}_{st})$: varianza de $\bar{Y}$ en muestreo estratificado

S_y : desviación estándar de la variable Y

n : tamaño muestral (n elegido mediante afijación óptima)

ρ : correlación entre Y y X en la población sin estratificar

L : número de estratos

Por otra parte, se calcularon las varianzas de $\bar{Y}$ estratificado que se debían alcanzar dentro de cada subpoblación, para satisfacer niveles de confianza del 90% y 95% y errores relativos de 5%, 10% y 15 %, a partir de la ecuación:

$$V(\bar{Y}_{st}) = \frac{E^2}{K^2} = \frac{e^2 \bar{Y}^2}{K^2}$$

donde:

E : límite deseado de error para la media estimada.

e : error relativo deseado para la media estimada.

K : múltiplo del error estándar necesario para alcanzar un grado de confianza

$\bar{Y}$: promedio de la variable de estudio.

Con base en las dos tablas resultantes para la varianza de $\bar{Y}$ estratificado, se escogió el número de estratos, determinando el punto de equilibrio en donde la reducción de varianza se consideraba inapreciable y aceptables los niveles de precisión de las estimaciones.

Este proceso se realizó para las dos variables de estudio encontrándose que, en general, la variabilidad más alta fue para el valor de producción en comparación con el personal ocupado, por lo cual se debía producir mayor número de estratos para dicha variable y en consecuencia, se debía realizar primero la estratificación

por producción y al interior de ésta estratificar por personal ocupado.

Del análisis general de niveles de significancia correspondientes al número óptimo de estratos por subpoblación, se determinó trabajar toda la muestra con niveles de confianza del 95% y errores relativos máximos del 10%.

Límites de los estratos

Para encontrar las fronteras óptimas de los estratos, se utilizó el método de Delanius & Hodges basado en el acumulado de $\sqrt{f(y)}$, donde $f(y)$ es la frecuencia de y .

Para su aplicación, se construyeron intervalos de clase del valor de producción, con amplitudes fijas de 10 millones de pesos de acuerdo con la experiencia en esta área.

El acumulado de $\sqrt{f(y)}$, se dividió por el número de estratos óptimo escogido antes para cada subpoblación, obteniéndose así las fronteras de los estratos para cada una.

A este punto del proceso se contaba con el universo de cada una de las subpoblaciones estratificadas para la variable producción y con un tamaño de muestra aproximado para cada una. Con esta base, el procedimiento se repitió para la variable personal ocupado total, comenzando por afijar óptimamente el tamaño de muestra de cada subpoblación entre los respectivos estratos de producción hasta tener las fronteras de los estratos de personal ocupado dentro de cada estrato de producción.

Tamaño de muestra

A partir del marco muestral conformado por cada subpoblación, que incluía para cada unidad estadística el estrato de producción y de personal ocupado, se hallaron los tamaños de muestra definitivos a nivel de cada subpoblación, partiendo de la estimación que de dichos tamaños se traía por los procesos de

partiendo de la estimación que de dichos tamaños se traía por los procesos de afijación óptima, pero realizando ajustes controlados para lograr obtener mínimas varianzas con tamaños de muestras relativamente pequeños sobre la base de la fórmula de la varianza de $\bar{Y}$ en muestreo estratificado:

$$V_i(\bar{Y}_a) = \frac{1}{N_i^2} \sum_h \left(1 - \frac{n_{hi}}{N_{hi}}\right) \frac{N_{hi}^2 S_{hi}^2}{n_{hi}}$$

donde:

N_i : total establecimientos en la subpoblación i

N_{hi} : total de establecimientos del estrato h en la subpoblación i

S_{hi} : desviación estándar de la variable Y en el estrato h en la subpoblación i

n_{hi} : tamaño muestral para el estrato h en la subpoblación i

Cada uno de los sumandos es la contribución del estrato a la varianza de $\bar{Y}$ estratificada. Entonces los ajustes consistieron en variar los tamaños de muestra de tal forma que se produjeran las mayores ganancias en los componentes de la suma, es decir, aumentar el tamaño en aquellos estratos en los cuales la disminución de la contribución era mayor.

De esta forma, se obtuvo un tamaño total de la muestra a seleccionar por muestreo de 640 establecimientos.

Selección de la muestra

El método de selección utilizado dentro de cada estrato de las diferentes subpoblaciones fue aleatorio con probabilidad proporcional al tamaño del establecimiento, determinado por las dos variables, personal ocupado y producción.

$$P(k) = \left(0.5 \frac{E_k}{E_h}\right) + \left(0.5 \frac{P_k}{P_h}\right)$$

donde:

$P(k)$: probabilidad de selección del establecimiento k

E_k : personal ocupado total de establecimiento k

E_h : personal ocupado total de todos los establecimientos pertenecientes al estrato h

P_k : valor de producción del establecimiento k

P_h : valor de producción de todos los establecimientos del estrato h

La selección de la muestra se realizó primero para las agrupaciones industriales. Luego se identificaron en los 3 marcos muestrales de zonas, los establecimientos de esta muestra que estuvieron ubicados en algunas de ellas y se procedió a completar la muestra en aquellos estratos donde hiciera falta.

Método de estimación y varianza

Estimaciones

Indices

Los índices o indicadores de la evolución de las variables en el estudio a través del tiempo, son producidos con base en estimaciones de cada una de las variables.

Se producen índices a nivel de agrupaciones industrial y del sector en general, e índices totales para Antioquia, Valle del Cauca y área metropolitana de Santafé de Bogotá, D.C.-Soacha

Si denominamos Y a cualquiera de las variables investigadas, el índice I de Y en el mes t para cualquiera de las desagregaciones planteadas antes, se obtiene en general mediante la siguiente formula:

$$I_{\hat{Y}t} = I_{\hat{Y}t-1} \left(\frac{\hat{Y}_t}{\hat{Y}_{t-1}} \right)$$

donde:

$\hat{Y}_t$: valor estimado del total de la variable Y en el mes t

$\hat{Y}_{t-1}$: valor estimado del total de la variable Y en el mes $t-1$

$I_{\hat{Y}_{t-1}}$: índice estimado en el período $t-1$

Notación general de subíndices:

k : establecimiento industrial

h : estrato

i : subpoblación

t : período (mes) al cual se refiere la información

1 : inclusión forzosa

2 : inclusión no forzosa o por muestreo

La metodología utilizada en el cálculo de las estimaciones de las variables que constituyen la base para la elaboración de los índices, tanto a nivel de cada una de las subpoblaciones como del total del sector manufacturero, se describe a continuación.

Estimación de totales

Por agrupación industrial o área geográfica

Siendo Y cualquiera de las variables referidas a personal ocupado total, producción o ventas, su valor estimado del total de Y ($\hat{Y}$) en la i -ésima agrupación industrial o área geográfica para el período t , es:

$$\hat{Y}_{it} = \sum_k Y_{1kit} + \sum_h \left(\sum_k Y_{2khit} \frac{1}{f_{Y_{2hi}} t} \right)$$

donde:

Y_{1kit} : valor de la variable Y en el k -ésimo establecimiento de inclusión forzosa de la subpoblación i para el período t .

Y_{2khi} : valor de Y en el k -ésimo establecimiento seleccionado por muestreo en el estrato h de la subpoblación i para el período t .

$f_{Y_{2hi}}$: fracción de muestreo correspondiente a la variable Y en el estrato h de la subpoblación i

$$f_{Y_{2hi}} = \frac{Y_{2hi}}{\sum_k y_{2khi}}$$

donde:

Y_{2hi} : valor total de la variable Y en el estrato h de la subpoblación i

$\sum y_{2hi}$: valor de la variable y de los n_h establecimientos seleccionados en la muestra para el estrato h de la subpoblación i

Total sector industrial

$$\hat{Y}_t = \sum_i \hat{Y}_i$$

donde:

$\hat{Y}_i$: estimación de la variable Y realizada para la agrupación i en el periodo t .

Las estimaciones del total del sector industrial resultan de sumar las estimaciones realizadas para las 28 agrupaciones industriales.

Estimación de promedios

Por agrupación industrial o área geográfica

$$\hat{\bar{Y}}_{it} = \left(\frac{\sum_k Y_{1kit}}{\sum_k E_{1kit}} W_{li} \right) + \sum_h \left(\frac{\sum_k Y_{2khit}}{\sum_k E_{2khit}} \gamma_{hi} \right) (1 - W_{li})$$

donde:

$\hat{Y}_{it}$: estimación del promedio de la variable Y , (salario por persona, prestaciones por persona, horas trabajadas por obrero, salario por hora trabajada por obrero) para la i -ésima agrupación industrial o área en el período t .

W_i : participación de los establecimientos de inclusión forzosa en el personal ocupado total de la agrupación o zona i , según datos del marco muestral.

γ_{hi} : participación del estrato h en el personal ocupado total de la subpoblación y , según datos del marco muestral.

Y_{1kit} : valor de la variable salario en el k -ésimo establecimiento de inclusión forzosa de la subpoblación i para el período t .

Y_{2khit} : valor de la variable salario en el k -ésimo establecimiento seleccionado en la muestra para el estrato h , de la subpoblación i correspondiente al período t

E_{1kit} : valor de la variable personal ocupado total en el k -ésimo establecimiento de inclusión forzosa de la subpoblación i para el período t

E_{2khit} : valor de la variable personal ocupado total en el k -ésimo establecimiento seleccionado en la muestra para el estrato h de la subpoblación i correspondiente al período t

Promedio del sector industrial

$$\hat{Y}_t = \sum_i \hat{Y}_{it} \gamma_i$$

donde:

$\hat{Y}_{it}$: estimación del promedio de la variable Y realizada para la subpoblación i , en el período t .

γ_i : participación de la subpoblación i en el personal ocupado total del sector industrial, según datos del marco muestral.

Instrumento de recolección

La información mensual de la industria manufacturera es obtenida a través de un formulario único para todo el país, diligenciado por cada establecimiento industrial perteneciente a la muestra. Se trata de un cuestionario sencillo, de una hoja, el cual se incluye en el anexo y contiene la siguiente estructura:

Identificación: N°. de orden, fecha, ubicación, agrupación industrial, inclusión del establecimiento (forzosa o por muestra), mes correspondiente al informe, nombre y dirección.

Variables económicas: personal ocupado, salarios y prestaciones tanto para categoría de ocupación directivos y empleados como, obreros y operarios (permanentes y temporales), horas-hombre trabajadas durante el mes (ordinarias y extras), valor total de la producción durante el mes (precio de venta en fábrica e impuestos indirectos), valor total de las ventas durante el mes (precio promedio de venta en fábricas e impuestos indirectos causados)

Fecha de diligenciamiento, persona que diligencia el formulario, observaciones del industrial y del funcionario del DANE.

Diseño del operativo de campo

Los formularios de la MMM se distribuyen a las regionales, previo diligenciamiento en el DANE central de la parte correspondiente a la identificación del establecimiento.

La distribución y recolección de formularios se realiza a través de las regionales generalmente en las siguientes modalidades, dependiendo de la ubicación del establecimiento.

Si el establecimiento está ubicado en la ciudad sede de la regional del DANE, el industrial debe enviar el formulario diligenciado a las oficinas del DANE y retirar el formulario correspondiente al mes siguiente.

Los formularios de los establecimientos situados fuera de la ciudad sede de la regional son enviados a los jefes de zona, quienes se encargan de su distribución a las diferentes oficinas del DANE. Dichas oficinas se encargan de su recolección ya sea enviando un funcionario directamente a la fuente para que entregue el formulario y después lo retire diligenciado, o utilizando el mismo mecanismo que en la sede regional.

También se utiliza el correo o el fax dependiendo de las facilidades de los industriales o del personal del DANE.

Elaboración de los sistemas de programación de captura

El Sistema de captura inteligente de la MMM, está desarrollado en lenguaje Cobol-Ms en 1.990 y puede ser ejecutado en micros Wang , IBM y sistemas compatibles.

Para la captura inteligente se ha diseñado el “Manual de sistema de captura” en el cual se presenta inicialmente una descripción de las características del sistema, su instalación y la puesta en marcha.

Luego se describe el proceso de cierre, que comprende:

Captura de deudas: modificaciones de meses anteriores; esta opción se utiliza cuando es necesario actualizar información de un mes que ya se ha cerrado, o cuando se presentan actualizaciones a la información de meses anteriores que se encuentra almacenada en diskettes.

Captura de formularios: permite capturar los formularios del mes de proceso y da acceso al menú del módulo de captura descrito en el numeral anterior.

Mantenimiento-maestro (cobertura): por medio de esta opción se pueden actualizar los datos de identificación de las fuentes y la novedad, si existe alguna relacionada.

Mantenimiento de días no hábiles: permite la adición, consulta y eliminación de registros del archivo de días no hábiles.

Envío de información: durante este proceso se trasladan las cifras convertidas en el archivo histórico a diskette, en un formato que permita la transmisión de estos archivos a los equipos del DANE central, donde se realizan los procesos y verificaciones finales para la producción de resultados.

Informes: se pueden obtener los siguientes: directorios, listados de cobertura, informes del histórico.

Consulta: por medio de esta opción se accesan los archivos del sistema y la información contenida en éstos es mostrada en pantalla.

Actualización maestro de cobertura: las funciones de adición y eliminación de registros del maestro de cobertura, que no están disponibles en el módulo de mantenimiento, las realiza automáticamente este proceso.

Elaboración de los sistemas de programación del procesamiento de archivos

El principal objetivo del sistema “Muestra mensual manufacturera”, es el manejo integral de todos los archivos incorporados en la investigación, después de depurada la información.

La División de Sistemas de Información elaboró el “Manual del usuario” de la MMM (agosto de 1991), contiene:

Introducción al sistema.

Objetivos del sistema: contiene tanto el objetivo principal, como el objetivo secundario.

Funciones del sistema: limitaciones, requerimientos, entrada y salida del sistema.

Operación de sistema: procesos de cobertura, de corrección, análisis, estimación, cálculo de índices y variaciones.

Códigos de error.

Recomendaciones.

Apéndice menú y pantallas.

2. PRODUCCION ESTADISTICA

2.1 EJECUCION

Capacitación

Se realiza un curso de inducción en donde se capacita a cada uno de los funcionarios que van a trabajar en esta área, en cada una de las variables del cuestionario, se les hace leer la metodología de la MMM y el manual de recolección.

Además diariamente se realiza una reunión en la mañana para aclarar las dudas pertinentes, si éstas se presentan cuando realizan el trabajo en campo se puede buscar asesoría telefónicamente con el coordinador encargado; quien resuelve las dudas respectivas.

Recolección

La recolección de la información de los establecimientos que conforman la

muestra se realiza a través de las seis regionales del DANE, actividad que toma en épocas normales cerca de 40 días contados a partir de la finalización del mes de referencia, debido a que en la mayoría de los establecimientos los cierres de contabilidad se efectúan hacia finales del mes siguiente. En caso de establecimientos de inclusión forzosa se debe esperar hasta que llegue la información, lo cual ocasiona demoras considerables en el proceso de entrega de resultados.

Sin embargo, el período de recolección en algunas ocasiones se prolonga cuando algunos establecimientos que tienen importancia relativa dentro de las agrupaciones industriales a las que pertenecen, tienen dificultades para entregar la información, originada en los procesos para obtener los datos solicitados o por otras causas.

Es preciso tener en cuenta también que durante los cuatro primeros meses del año la recolección sufre retrasos por motivos como los siguientes: vacaciones colectivas de fin de año en los establecimientos; incremento en el trabajo de contabilidad por inventarios y balances, preparación y presentación de informes a socios del establecimiento o empresa; elaboración y entrega del balance oficial y estado de ganancias a la Superintendencia de Sociedades y a la Administración de Impuestos, presentación del balance simplificado a la Cámara de Comercio; entrega al Ministerio de Trabajo de la relación del personal y horas laboradas; presentación detallada a la Tesorería Municipal de las ventas efectuadas en el año. La recolección se normaliza generalmente a mediados de julio cuando se termina la recolección correspondiente a mayo.

El recolector presta asesoría a las fuentes ya que constantemente se encuentra en retroalimentación con el encargado de la investigación.

Procesamiento

Procedimientos de codificación y captura de los datos

Tan pronto se reciben los formularios en la sede regional, en las oficinas municipales o a través de un recolector del DANE, se realiza un chequeo general

del formulario para garantizar que la información se ha diligenciado completamente y detectar los cambios más notorios de cada variable; esta confrontación se realiza con base en una tarjeta de control para cada establecimiento, en la cual se consignan todas las variables mensualmente y algunos promedios que ayudan a analizar la consistencia de la información. Con base en estos chequeos, el receptor del formulario da visto bueno al diligenciamiento o realiza las consultas necesarias colocando en el espacio de observaciones las aclaraciones hechas por la fuente.

Este primer chequeo de la información permite agilizar el proceso de crítica posterior que se hace en la sede regional y que es un análisis más detallado de los datos consignados en el formulario.

En cada regional se lleva a cabo la captura de la información mediante un programa de captura inteligente, en el cual se valida la información por establecimiento. Entre las validaciones que se realizan se tiene:

Validación de los campos numéricos, cruce con archivos maestros para detectar información faltante o números de orden errados, chequeo del mes y año de información, chequeo de variables en cero.

Conversión de la información que no se refiera al mes exacto. Debido a que los establecimientos utilizan diferentes formas de pago del personal, en muchas ocasiones no coincide el periodo de referencia de las variables con el del mes exacto. Cuando la forma de pago es semanal, la información se refiere a veces a cuatro semanas y otras a cinco. Además, cuando el establecimiento se rige por el calendario industrial, tampoco coinciden las fechas de referencia de la producción con las del mes exacto. En estos casos es necesario hacer las conversiones necesarias de los datos, con el fin de que la referencia de ellos sea la misma para todos los establecimientos.

Métodos de verificación, corrección e imputación

Una vez efectuada la recolección, la crítica de la información y el control de cobertura por parte de las regionales del DANE, éstas deben hacer el envío de

los formularios al DANE central, a más tardar 40 días después de finalizado el mes de referencia de la información. La etapa de grabación y procesamiento comienza cuando se completa una cobertura mínima del 90% de las fuentes de información.

Estos procedimientos incluyen las siguientes etapas :

Producción y revisión de un primer listado histórico por establecimiento, que permite detectar errores en la información (ya sea de grabación o diligenciamiento) y variación fuera del rango en cada una de las variables mediante la comparación de varios meses (3 meses en la actualidad). Para esta revisión se cuenta con todos los formularios, observaciones y anexos aclaratorios del mes de información enviados por los establecimientos o por la respectiva regional que recolecta. Los casos no justificados de variaciones fuertes en la información son verificados directamente con los establecimientos por teléfono o remitidos vía télex a la regional respectiva para su consulta y aclaración. Esta etapa se hace en el DANE central, cuando se tiene más del 90% de la información. Sobre este primer listado se efectúan las correcciones de los errores detectados y se incluye la información de los formularios recibidos durante el desarrollo de esta etapa de procesamiento (ya sea del mes de información que está procesando o de meses anteriores).

Producción y revisión de un segundo listado que contiene la nueva información y las correcciones detectadas en el paso anterior. Sobre este listado se hacen nuevas correcciones a la información de acuerdo con las respuestas que envían las regionales a las consultas realizadas en la etapa anterior. Además, se hace la estimación de la información de los establecimientos activos que en este punto del proceso no hayan llegado, siempre y cuando se trate de establecimientos activos pequeños cuya información tiene baja participación en los resultados a nivel de agrupación (inclusión por muestra), y en el período siguiente se actualiza la información. Si falta algún establecimiento que participe significativamente en los resultados (inclusión forzosa), se agotan todos los recursos con la fuente para el envío de las cifras y se espera su llegada para seguir el proceso.

Producción y revisión de resultados expandidos de las variables que se investigan por agrupación y total de sector industrial. Este análisis permite ver la evolución

de cada una de las variables en el tiempo, establecer las inconsistencias de la información mediante la comparación entre meses consecutivos, entre iguales meses de varios años (comportamientos estacionales)

Todos los chequeos, revisiones y análisis efectuados hasta esta etapa del proceso permiten garantizar la consistencia de la información de cada una de las variables respecto a su evolución en el tiempo.

Producción de índices de las variables investigadas, por agrupación industrial y total del sector industrial.

Producción de cuadros de variaciones de las variables, entre diferentes períodos de comparación.

Una vez revisada la información por la División de Estudios Sectoriales, es enviada a la Dirección para dar la aprobación en la producción del boletín de prensa y demás publicaciones.

2.2 ANALISIS

La información de los resultados finales es enviada por la División de Producción a la División de Estudios Sectoriales, para que se realice un análisis que consiste en una observación directa de los datos, detectando las variaciones fuera de los rangos estándares de acuerdo con su comportamiento histórico.

Una vez realizado el análisis coyuntural de las cifras, se producen los siguientes resultados:

Índice de la producción real excluyendo trilla de café.

Variación anual. Variación porcentual calculada entre el índice del mes de referencia (i,t) y el índice del mismo mes del año anterior (i,t-1).

Variación acumulada corrida. Variación porcentual calculada entre lo acumulado desde enero hasta el mes de referencia y el mismo acumulado del año anterior para empleo, salario promedio y producción real.

Contribución de cada agrupación a la variación total.

Los usuarios de la información pueden encontrar en los cuadros de salida, índices y variaciones así:

Variación acumulada corrida (%)

Valor de la producción, ventas y empleo total, según agrupaciones industriales.

Empleo total, según agrupaciones industriales.

Salarios, según agrupaciones industriales.

Prestaciones, según agrupaciones industriales.

Remuneración, según agrupaciones industriales.

Horas obrero y del salario promedio obrero/hora trabajada, según agrupaciones industriales.

Valor de producción, las ventas, el empleo, los salarios y las prestaciones. Total nacional y en 3 principales zonas industriales.

Variación acumulada anual (%)

Valor de la producción real, según agrupaciones industriales.

Indices

Empleo en la industria manufacturera, total nacional y en 3 principales zonas industriales.

Empleo en la industria manufacturera, según agrupaciones industriales.

Salario y prestaciones promedio, del personal permanente en la industria manufacturera Total nacional y en 3 principales zonas industriales.

Salario y prestaciones promedio, del personal permanente en la industria manufacturera, según agrupaciones industriales.

Remuneración promedio del personal ocupado en la industria manufacturera. Total nacional y en tres principales zonas industriales.

Remuneración promedio del personal ocupado en la industria manufacturera, según agrupaciones industriales.

Horas promedio trabajadas en el mes, por obrero y operarios, de producción y ventas, en la industria manufacturera. Total nacional y en tres principales zonas industriales.

Horas promedio trabajadas en el mes, por obrero y operarios, de producción y ventas, en la industria manufacturera, según agrupaciones industriales.

Variación general

Variación del valor de producción real, según clasificación CUODE.

Los datos se presentan en valor nominal y real para la variable producción, ventas. Para producción y ventas el deflactor utilizado corresponde al Índice de Precios al Productor - IPP del Banco de la República, para todas las agrupaciones, excepto trilla de café y derivados del petróleo, en las cuales se trabaja con quantum y para las demás variables se utilizó como deflactor el Índice de Precios al Consumidor - IPC, IPC ingresos medios para la categoría de empleados y el IPC - ingresos bajos para la de obreros.

Las variables personal ocupado, salario promedio, prestaciones sociales,

remuneración promedio se desglosan para las categorías: empleados y obreros tanto permanentes como temporales.

Las horas promedio trabajadas se desglosan en ordinarias y extras.

3. EVALUACION Y CONTROL

Si las variaciones mensuales de las variables número de empleados, número de obreros, sueldo y salarios promedio, horas-hombre promedio trabajadas en el mes, producción para cada uno de los establecimientos, no sobrepasan los límites admisibles establecidos para cada variable la cifra es considerada aceptable; estos límites son calculados con rangos determinados con los últimos 12 meses para cada establecimiento y actualizados cada cuatro meses. En caso de que los datos estén fuera de los límites, es necesario verificar el dato con la fuente (si ésta no ha hecho la aclaración respectiva en el formulario) y solicitar la justificación de la fluctuación registrada.

Para los establecimientos que no envían la información y que pertenecen a la muestra, la información faltante es estimada para el respectivo mes con base en el comportamiento de los meses anteriores y en el próximo período se actualiza los datos con la información real.

Parte del control, se efectúa en los procedimientos de codificación y captura de los datos, mencionados anteriormente

4. DOCUMENTACION

La documentación disponible en el momento es:

Metodología

Metodología de la Muestra Mensual Manufacturera, Diseño de la Muestra Manufacturera.

Recolección

Formulario

Instructivo de diligenciamiento.

Sistemas

Manual del usuario 1991

Manual del sistema de captura 1991

Conjunto de programas fuentes y objetos

Bases de datos

5. DIFUSION

Desagregación requerida

Los resultados obtenidos de la MMM se presentan en cuadros estadísticos que resumen todas las variables estudiadas (producción, ventas, personal ocupado, remuneración y horas trabajadas), desglosados por agrupaciones industriales (tres primeros dígitos de la CIIU Revisión 2, correspondientes a 28 agrupaciones) y áreas geográficas (área metropolitana Santafé de Bogotá, D.C. : Soacha, los departamentos de Antioquia y Valle de Cauca), según índices (base 1990) y variaciones acumuladas corridas (%).

Las agrupaciones industriales o áreas geográficas son consideradas como subpoblaciones

Anexos



Departamento
Administrativo
Nacional de
Estadística

INFORME MENSUAL DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

CONFIDENCIAL

Los datos que el DANE solicita en este formulario son estrictamente confidenciales y en ningún caso tienen fines fiscales ni pueden utilizarse como prueba judicial.

IDENTIFICACION

Número de orden	Mes	Año	Ubicación	Industria
1	7	8		

INFORME CORRESPONDIENTE A:

NOMBRE Y DIRECCION

FAVOR LEER LA CARTILLA DE INSTRUCCIONES RESPECTIVA ANTES DE DILIGENCIAR ESTE FORMULARIO

PERSONAL OCUPADO, SALARIOS Y PRESTACIONES

Categorías de ocupación	Personal ocupado (promedio del mes)	Sueldos y salarios devengados en el mes		Prestaciones sociales causadas en el mes	
		Pesos	Fechas que comprende	Pesos	Fechas que comprende
Directivos y operarios	Permanentes 11	\$ 16	Desde: 26 27 28 29 Hasta: 30 31 32 33	\$ 34	Desde: 44 45 46 47 Hasta: 48 49 50 51
	Temporales 12	\$ 17	Desde: 1 2 3 4 Hasta: 5 6 7 8	\$ 9	Desde: 10 11 12 13 Hasta: 14 15 16 17
Obreros y operarios	Permanentes 13	\$ 18	Desde: 108 109 110 111 Hasta: 112 113 114 115	\$ 116	Desde: 128 129 130 131 Hasta: 132 133 134 135
	Temporales 14	\$ 19	Desde: 148 149 150 151 Hasta: 152 153 154 155	\$ 157	Desde: 168 169 170 171 Hasta: 172 173 174 175

TOTAL HORAS HOMBRE TRABAJADAS DURANTE EL MES

Obreros y operarios permanentes 17A	Ordinarias	Extras	Fechas que comprende	Obreros y operarios temporales 17B	Ordinarias	Extras	Fechas que comprende
			Desde: 188 189 190 191 Hasta: 192 193 194 195				Desde: 204 205 206 207 Hasta: 208 209 210 211

VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION DURANTE EL MES	Precio de venta en fábrica	Impuestos indirectos	Fechas que comprende
	\$ 219	\$ 220	Desde: 212 213 214 215 Hasta: 216 217 218 219

VALOR TOTAL DE LAS VENTAS DURANTE EL MES (productos elaborados por el establecimiento)	Precio promedio de venta en fábrica	Impuestos indirectos causados	Fechas que comprende
	\$ 220	\$ 221	Desde: 222 223 224 225 Hasta: 226 227 228 229

Fecha diligenciamiento Día Mes Año	Persona que diligencia el formulario	
	Nombre	Firma responsable y sello

OBSERVACIONES DEL INDUSTRIAL

OBSERVACIONES DEL FUNCIONARIO DEL DANE