



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA

INDICADORES DE ACTIVIDAD Y PRECIOS DE LA CONSTRUCCION EN MONTEVIDEO

METODOLOGIA

PRIMEROS RESULTADOS

BASE 1990

P R E S E N T A C I O N

Con esta publicación, el Instituto Nacional de Estadística pone a disposición de los usuarios la metodología y resultados de la primera investigación realizada en nuestro país sobre la Industria de la Construcción a partir de Encuestas Directas en Obras. A través de la misma se busca en una primera instancia tener indicadores sobre la evolución del nivel de actividad en la construcción de viviendas nuevas en Montevideo, así como de sus precios por tipo o categorías. Si bien en esta etapa la cobertura de las Encuestas se restringe a la ciudad de Montevideo y a las viviendas nuevas, se espera en un futuro próximo extender el estudio a otras áreas geográficas del país, así como a la construcción con otros destinos.

En esta publicación se presenta, en primer lugar, la metodología general de la investigación y de la encuesta que se lleva a cabo para el relevamiento de la información en campo.

En segundo lugar, se presentan los resultados para el año 1990 - base de cálculo - de la estimación de los valores brutos de producción de la construcción de viviendas y sus componentes por tipología, así como los niveles de precios correspondientes. Asimismo se incluyen los índices de volumen físico y precios para los años 1991 y 1992 con frecuencia semestral.

La investigación fue posible gracias a la colaboración de la Intendencia Municipal de Montevideo que brindó la información de los permisos de construcción, que constituyen el marco de referencia del presente estudio, la de las empresas constructoras que permanentemente han informado a la encuesta y el apoyo financiero del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo a través del asesoramiento técnico que permitió su puesta en práctica.

Cra. Rosa Grosskoff
Directora General

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA

DIRECCION GENERAL

Cra. Rosa Grosskoff
Directora General

Ing. José María Calvo
Sub-Director General

DIRECCION DE LA ENCUESTA

Arq. Julio César Taulé

ASISTENTES

Analía Gómez

Alicia Abayian

Daniel Malrechauffé

Raúl Nazur

ASESORIA TECNICA

Ing. M. Mónica Beltrami

DIVISION COMPUTACION

Ing. Daniel La Buonora

Director de División

A/P Carlos Rondán

Sub-Director de División

A/P Daniel Sommer

A/P Edgardo Greising

Carlos Rodríguez

Gabriel Polcino

Analistas

DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES

Catalina Sadlo

Directora de Departamento

Gualberto Castaño

Supervisor de Imprenta

La propuesta metodológica y coordinación técnica estuvieron a cargo del consultor de Naciones Unidas Cr. Roberto Barriola.

La puesta en práctica del diseño muestral, procesamiento de resultados y cálculo de los indicadores para construir la base estuvieron a cargo de la Ing. M. Mónica Beltrami.

La elaboración de metrajés y presupuestos de los tipos de viviendas seleccionados estuvieron a cargo del Sr. Ruben Diana.

INDICE

1. METODOLOGIA GENERAL	1
1.1 Introducción	1
1.2 La Estrategia Estadística General para el Cálculo de las Variables de la Cuenta de Producción de la "Construcción de Viviendas"	1
1.3 Elaboración de la "Tipología de Viviendas"	2
1.4 Cálculo de P_{i0} Y Q_{i0}	3
1.5 Cálculo de P_{it}	4
1.6 Cálculo de Q_{it}	5
2. METODOLOGIA DE LA ENCUESTA	6
2.1 Introducción	9
2.2 Objetivo	9
2.3 Marco Muestral y Unidad de Investigación	9
2.4 Tipologías de Construcción	10
2.5 Criterios Manejados en la Clasificación Tipológica	10
2.6 Descripción de los Tipos de Vivienda	11
2.7 Descripción de los Representantes Elegidos	12
2.8 Estructura de Costos	13
2.9 Relevamiento de la Información	14
3. CONSTRUCCION DE LA BASE DE LOS INDICES PARA EL AÑO 1990	15
3.1 Introducción	15
3.2 Costos por Tipología y Rubros	15
CUADRO A. Estructura de Costos por Tipología según Rubros de Obra ..	15
3.3 Costos y Componentes	16
CUADRO B. Valor Promedio del Metro Cuadrado Edificado por Componentes del Costo, según Tipología	16
CUADRO C. Incidencia del Valor del Metro Cuadrado Edificado por Componentes del Costo, según Tipología	17
3.4 Resultados Obtenidos para la Construcción de la Base de los Indices	17
CUADRO D. Valor Bruto de Producción de la Construcción de Viviendas Nuevas por Estructura y Componentes, según Tipología	18
4. RESULTADOS DE LA ENCUESTA CONTINUA DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS NUEVAS EN MONTEVIDEO	19
4.1 Introducción	19
4.2 Valor Bruto de Producción y Composición por Tipología	19
CUADRO E. Valor Bruto de Producción de la Construcción de Viviendas Nuevas por Estructura y Componentes, según Período Semestral y Tipología	19
4.3 Series de Precios	20
CUADRO F. Precio del Metro Cuadrado Edificado por Período, según Unidad Monetaria y Tipología Agrupada	21
CUADRO G. Evolución del Precio del Metro Cuadrado Edificado por Período, según Unidad Monetaria y Tipología	22
4.4 Indices de Volumen Físico, Precios y Valor Bruto de Producción de la Construcción de Viviendas Nuevas en Montevideo	23

CUADRO H. Índice (*) de Volumen Físico de la Construcción de Viviendas Nuevas por Semestre, según Tipología	23
CUADRO J. Índice de Precios de la Construcción de Viviendas Nuevas por Semestre, según Tipología	24
CUADRO K. Índice (*) del Valor Bruto de Producción de la Construcción de Viviendas Nuevas por Semestre, según Tipología	24
A N E X O I	25
A. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA OBRA DE LA IMM	27
NUMERO DE PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO Y SUPERFICIE COMPRENDIDA EN LOS MISMOS, POR DESTINO, SEGUN TIPO DE OBRA. AÑO 1990	30
NUMERO DE PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO Y SUPERFICIE COMPRENDIDA EN LOS MISMOS, POR DESTINO, SEGUN TIPO DE OBRA. AÑO 1991	31
NUMERO DE PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO Y SUPERFICIE COMPRENDIDA EN LOS MISMOS, POR DESTINO, SEGUN TIPO DE OBRA. AÑO 1992	32
NUMERO DE PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO Y SUPERFICIE COMPRENDIDA EN LOS MISMOS, POR DESTINO, SEGUN TRAMO DE SUPERFICIE EN METROS CUADRADOS	33
NUMERO DE PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO Y SUPERFICIE COMPRENDIDA EN LOS MISMOS, POR DESTINO, SEGUN AREAS APROXIMADAS A LOS BARRIOS	34
NUMERO DE PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA IMM DESTINADOS A VIVIENDA NUEVA, POR TIPOLOGIA DE COSTOS, SEGUN TRAMO DE SUPERFICIE A EDIFICAR	36
SUPERFICIE EN PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA IMM DESTINADOS A VIVIENDA NUEVA, POR TIPOLOGIA DE COSTOS, SEGUN TRAMO DE SUPERFICIE A EDIFICAR	37
B. ENCUESTA DE OBRAS : MANUAL DEL RELEVAMIENTO EN OBRA	39
B.1 - Introducción	39
B.2 - Consideraciones Generales	39
B.3 - Aspectos Particulares	41
B.4 - Tipología	41
B.5 - Cabezal	42
B.6 - Avance	42
B.7 - Criterios Específicos a tener en cuenta al Evaluar cada Tarea	43
A N E X O II	45
A. DISEÑO DE LA MUESTRA	47
A.1 Tipo de diseño seleccionado y estratificación elegida	47
A.2 Operaciones de marco y selección de la muestra	48

A.3 Fórmulas empleadas para el cálculo del tamaño muestral	49
A.4 Selección de la muestra	50
A.5 Estimadores utilizados	51
B. DISEÑO DE LA MUESTRA PARA EL 2º SEMESTRE DE 1992 Y SIGUIENTES . . .	53

1. METODOLOGIA GENERAL

1.1 Introducción

El Sector Construcción de Viviendas tiene importancia dentro de la actividad productiva del país y a nivel de la Contabilidad Nacional se caracteriza por las dificultades estadísticas de la captación de datos sobre el mismo.

La producción de este sector se desarrolla en el lugar de las "Obras" y es ejecutada por agentes que no siempre están constituidos en empresas "formales". Además del "Contratista Principal" (Constructor) existe una enorme variedad de "Subcontratistas" (pintores, herreros, plomeros, electricistas, carpinteros, etc.). La realización de encuestas a estos "agentes" ofrece grandes problemas pues muchos de ellos no tienen "locales" y "oficinas" formalmente constituídas.

Otro aspecto que aumenta las "complicaciones" es el hecho de que cada "obra" se desarrolla en un largo tiempo que puede abarcar a más de un "período" (año) de la Contabilidad Nacional.

A todo lo anterior se une la circunstancia de que "a primera vista" todos los "Productos" del sector son distintos, o sea que es difícil encontrar dos "viviendas iguales".

Este capítulo presenta los lineamientos generales de la estrategia estadística que se utiliza para la medición de algunas variables relativas al Sector Construcción de Viviendas.

1.2 La Estrategia Estadística General para el Cálculo de las Variables de la Cuenta de Producción de la "Construcción de Viviendas"

La "estrategia estadística" utilizada se base en primer lugar en la existencia de una "tipología de viviendas" que caracteriza a la producción de las mismas.

Sea dicha tipología:

$$\begin{aligned} V_1 &= \text{Vivienda tipo 1} \\ V_2 &= \text{Vivienda tipo 2} \\ &= \dots \\ V_N &= \text{Vivienda tipo N} \\ i &= 1, 2, \dots, N \end{aligned}$$

Se define: Q_{it} = Cantidad de metros cuadrados de vivienda tipo "i" construidos en el período "t".

P_{it} = Precio del metro cuadrado de vivienda tipo "i" en el período "t".

Con los datos de P_{it} y Q_{it} , se pueden estimar los valores brutos de la producción a precios corrientes y constantes $VBP_{t(0)}$ y $VBP_{t(0)}$ mediante siguientes caminos:

1) Extrapolación de $VBP_{0(0)}$

$$\hat{VBP}_{t(0)} = IQ_{Lt} \times VBP_{0(0)}$$

donde IQ_{Lt} (índice de cantidades de Laspeyres muestral) es una "estimación" de $\frac{\sum Q_{it} \times P_{i0}}{\sum Q_{i0} \times P_{i0}}$ por lo tanto

$$IQ_{Lt} \times VBP_{0(0)} \approx \frac{\sum Q_{it} \times P_{i0}}{\sum Q_{i0} \times P_{i0}} \times \sum Q_{i0} \times P_{i0} = \sum Q_{it} \times P_{i0} = VBP_{t(0)}$$

$$\hat{VBP}_{t(t)} = IP_{Pt} \times VBP_{t(0)}$$

donde IP_{Pt} (índice de precios de Paasche muestral) es una estimación de $\frac{\sum P_{it} \times Q_{it}}{\sum P_{i0} \times Q_{it}}$ por lo tanto

$$IP_{Pt} \times VBP_{t(0)} \approx \frac{\sum P_{it} \times Q_{it}}{\sum P_{i0} \times Q_{it}} \times \sum Q_{it} \times P_{i0} = \sum P_{it} \times Q_{it} = VBP_{t(t)}$$

2) Deflación de $VBP_{t(0)}$

$$\hat{VBP}_{t(0)} = \frac{VBP_{t(t)}}{IP_{Pt}}$$

por lo tanto

$$\frac{VBP_{t(t)}}{IP_{Pt}} \approx \frac{\sum Q_{it} \times P_{it}}{\left(\frac{\sum P_{it} \times Q_{it}}{\sum P_{i0} \times Q_{it}} \right)} = \sum Q_{it} \times P_{i0} = VBP_{t(0)}$$

$VBP_{t(0)}$ es un valor que se supone es obtenido por medios directos

En el caso del VA pueden asumirse las mismas evoluciones a precios corrientes y constantes que para VBP.

A continuación se explicita la metodología general de trabajo y en particular la forma de construir una adecuada tipología y calcular P_{it} y Q_{it}

1.3 Elaboración de la "Tipología de Viviendas"

A los efectos de elaborar la tipología de viviendas se debe efectuar una "investigación" a nivel de las construcciones concretas de viviendas en un determinado período. A partir de los datos que surgen de la "realidad", es posible elaborar una "tipología" y así evaluar la importancia y el "peso" de cada una respecto al total.

Se ha tratado de que los "tipos" definidos sean lo más "estables" posibles en el tiempo para que los indicadores sean sólidos.

La investigación para la conformación de "tipologías" se centró en variables tales como:

- Número de viviendas englobadas en el permiso.
- Total metros cuadrados a construir y su desagregación por vivienda.
- Metros cuadrados del terreno.
- Ubicación.
- Número de pisos.
- Morfología de las viviendas :
 - . Número de dormitorios
 - . Número de baños
 - . Número de "estares", etc. etc.
- Características de las viviendas :
 - . Movimiento de tierra
 - . Cimientos
 - . Pisos
 - . Techos
 - . Paredes
 - . Revestimientos
 - . etc. etc.

En primer lugar se hicieron grandes agrupaciones como por ejemplo:

- 1) Edificios de apartamentos
 - Con ascensor
 - Sin ascensor
- 2) Viviendas uni, bi o tri familiares
- 3) Otros tipos

Al interior de cada "agrupación" se efectuaron nuevas desagregaciones que permitieron "separar" los diferentes niveles de calidad de las viviendas.

La investigación citada fue hecha a través de informantes calificados con amplio conocimiento del Sector Construcción.

Para cada uno de los "tipos" finalmente definidos se determinó luego una "vivienda promedio" que lo "representará".

1.4 Cálculo de P_{i0} Y Q_{i0}

Definida una tipología, con "N" tipos, $i \in \{ 1, 2, 3, \dots, N \}$, para cada "tipo",
 Q_{i0} = Cantidad de metros cuadrados construídos de viviendas tipo i, en el período base ("0"),
surgirá de la expansión de los datos de una muestra de obras en lo referente a lo construído en el período "0".

Lo "construído" en el período "0" se calcula teniendo en cuenta "ciertas pautas", que son exactamente iguales a las que se usan al momento de calcular Q_i . Este tema se trata en profundidad en otro capítulo.

Se centrará ahora la atención en el cálculo de:

P_{i0} = Precio del metro cuadrado de construcción i en el período "0".

A tal efecto se elabora un presupuesto "físico" detallado, en oficina, de lo que insumiría la construcción de la vivienda promedio "i". Recuérdese que esa vivienda está definida por completo en cuanto a metraje, morfología y calidades de cada etapa. El presupuesto físico fue hecho por arquitectos e ingenieros que diseñaron íntegramente la "vivienda promedio", desde sus "planos" hasta el detalle de todos los insumos físicos, humanos y de maquinaria.

De esta forma se obtiene un "presupuesto" representado por

$\sum p_{0j} q_{0ij}$, donde

q_{0ij} = es la cantidad del insumo j que demanda la construcción i en el año "0".

p_{0j} = es el precio por "unidad" del insumo j en el año "0".

Σ = representa la suma de valores de los insumos que demanda la vivienda "i".

Sea M_{i0} = Total de metros cuadrados de la "vivienda promedio" i .

Se tendrá que : $P_{i0} = \frac{\sum_j p_{0j} \times q_{0ij}}{M_{i0}}$

$\sum_j p_{0j} \times q_{0ij}$ se desagrega en los insumos correspondientes a:

- El consumo intermedio
- Las remuneraciones
- La depreciación
- Los impuestos indirectos menos los subsidios
- El excedente de explotación

Si se define $q_{0ij}^* = \frac{q_{0ij}}{M_{i0}}$ = Cantidad del insumo j que demanda la construcción de un metro cuadrado de la "vivienda promedio" tipo "i".

Se tendrá entonces que $P_{i0} = \sum p_{0j} \times q_{0ij}^*$

1.5 Cálculo de P_{it}

En principio $P_{it} = \sum_j p_{jt} \times q_{0ij}^*$

Para efectuar esta "estimación" en forma "simplificada" fue necesario concentrarse en un conjunto de insumos que representó un conjunto importante (de "alto" peso) del "presupuesto" total (80%, 90%). La evolución "presupuesto" para dicho conjunto se aplicará al total.

Sea I_i el conjunto de subíndices que representa a los "insumos" que cubren un alto porcentaje del presupuesto.

Se tendrá que : $\frac{\sum_{j \in I_i} p_{0j} \times q_{0ij}}{\sum_j p_{0j} \times q_{0ij}}$ es un valor cercano a "1" (0,8 ; 0,9)

$$\text{Entonces } P_{it} = \left[\frac{\sum_{j \in I_i} p_{it} \times q_{0ij}}{\sum_{j \in I_i} p_{0j} \times q_{0ij}} \right] \times P_{i0}$$

Es necesario destacar que p_{ij} a nivel de:

- Consumo Intermedio, es un "precio comprador" (según la contabilidad nacional).
- Remuneraciones, es la tasa de remuneración definida de acuerdo a la contabilidad nacional.

1.6 Cálculo de Q_{it}

El cálculo de Q_{it} no se puede efectuar "estimando" lo "terminado" en el período "t" por la ya mencionada circunstancia de que la duración del proceso productivo es "larga". Fue necesario por lo tanto "medir" los "metros cuadrados" realmente producidos en el período t por "tipo" de vivienda.

Ahora bien esto implicó definir un mecanismo que permita estimar los "metros cuadrados" avanzados para una "obra" aún no terminada. En principio, en sentido estricto, hablar de "metros cuadrados" construídos de tipo "i" tiene sentido si la vivienda está terminada. Por lo tanto se recurrió al "cálculo" de lo que pueden llamarse "metros cuadrados" fictos construídos.

A los efectos de introducir este concepto se supuso que la "vivienda promedio" "i" en cuanto a las diferentes etapas de la construcción tiene los siguientes costos en "0" por metro cuadrado.

Etapa 1	-	C_{i1}
Etapa 2	-	C_{i2}
	...	
Etapa K	-	C_{iK}

Se cumple que $\sum p_{0j} \times q_{0ij} = \sum_{k=1}^K C_{ik}$

Se define $W_{ik} = \frac{C_{ik}}{\sum_{k=1}^K C_{ik}}$

Dada la construcción de una vivienda concreta de tipo "i" se supuso que los W_{ik} de la "promedio" son válidos para la misma. Este supuesto a nivel de cada caso particular no es necesariamente cierto, pero si el "tipo i" fue bien definido y por lo tanto tiene un determinado grado de "homogeneidad" se cumplirá que los "pesos reales" de las diferentes etapas a precios del año "0" para las viviendas en cuestión no serán muy diferentes de los W_{ik} .

Por lo tanto el anterior supuesto, en "promedio", será correcto.

Sea ahora α_{ikh} la proporción de avance que para la vivienda h del tipo i tiene la etapa k ($0 \leq \alpha_{ikh} \leq 1$)

Entonces resulta válido definir la "proporción general de avance" para h , como

$$\gamma_{ih} = \sum_{k=1}^K \alpha_{ikh} \times W_{ik}$$

Se cumplirá que $0 \leq \gamma_{ih} \leq 1$, y además

$\gamma_{ih} = 0$ implica $\alpha_{ikh} = 0$ para todo h , o sea "obra" no comenzada

$\gamma_{ih} = 1$ implica $\alpha_{ikh} = 1$ para todo h , o sea "obra" terminada.

Si m_{ih} es el total de metros cuadrados que se supone tendrá la vivienda h , se tendrá que los "metros cuadrados fictos" avanzados hasta "t" pueden definirse como:

$$m_{iht}^* = \gamma_{iht} \times m_{ih}$$

Por lo tanto lo producido entre $t-1$ y t será

$$Q_{iht} = m_{iht}^* - m_{iht(t-1)}^*$$

Para calcular Q_{it} se trabajó en base a muestras de permisos a los cuales se les efectuó un seguimiento período a período a fin de conocer Q_{iht} .

Esta muestra es de tipo "panel".

La construcción en el período t provendrá de permisos concedidos en $t, t-1, t-2, \dots$. Fue necesario definir, de acuerdo con la experiencia y las normas legales vigentes qué "años de concesión de permiso" se considerarán para estimar la construcción de viviendas con el período "t". Sean $t, t-1, \dots, t-r$.

La determinación "r" tendrá en cuenta específicamente que:

- Suelen existir normas legales que fijan, una vez concedido un permiso, el plazo en el cual es válido.
- Si la "construcción" relacionada a un permiso se comienza en plazo, la duración de la misma tiene también ciertas cotas y a veces la "obra" queda inconclusa en forma definitiva.

Una vez definido "r", año a año se sortearán muestras de los permisos concedidos en el año. Cada una de estas muestras representa un panel que será investigado como máximo durante $r+1$ períodos consecutivos. Cuando una "obra" se termina, ya no se la investiga más. Se seguirá investigando en t_0+1 a aquellas "obras" de la muestra que no habían sido iniciadas o estaban "en proceso" en t_0 .

Cada año t_0 se tendrá un nuevo "panel" que integrará la muestra correspondiente a ese año y a su vez el panel sorteado el año t_0-r-1 saldrá de la muestra.

Los datos de Q_{ikt} , adecuadamente expandidos de acuerdo al diseño muestral, proporcionarán las estimaciones de Q_{it} .

En la primera encuesta a un determinado "panel" se investiga:

- a. Si la "obra" comenzó o no.
- b. Si la "obra" comenzó, se efectuarán todas las preguntas referentes al proyecto que permiten confirmar que la "obra" pertenece a un determinado tipo "i".

Además se "estima" los α_{ikt}

En las siguientes encuestas se procederá de la misma forma teniéndose en cuenta que siempre debe cumplirse que $\alpha_{ikt} \geq \alpha_{ikt(t-1)}$

La "estimación" de α_{ikt} puede ser hecha ya sea por encuestadores calificados o por indagación a nivel de los responsables técnicos de la construcción.

2. METODOLOGIA DE LA ENCUESTA

2.1 Introducción

En el capítulo anterior se presentó la Metodología General para el cálculo del Índice de volumen físico de la construcción de viviendas nuevas para Montevideo.

En éste, se presentan los aspectos más relevantes de las "Encuestas de Obras", que son las que proveen los datos para la elaboración de los indicadores de actividad y de precios de la construcción de viviendas nuevas en Montevideo.

Estas encuestas se encuadran completamente en los lineamientos teóricos planteados en el capítulo I.

2.2 Objetivo

El objetivo que se persigue al elaborar este índice de volumen físico es el de obtener un indicador adecuado que permita medir semestralmente la evolución del valor bruto de la producción del sector construcción de viviendas a precios constantes. En forma complementaria se estimarán también los índices de precios y de valor.

En primera instancia la elaboración del índice ha sido restringida, por razones prácticas y operativas, a la construcción de viviendas nuevas en el departamento de Montevideo. Una vez completada esta fase en forma integral se podrán abarcar a otros tipos de construcción de viviendas, (reformas, ampliaciones, etc.), o con otros destinos (comercios, industrias, vialidad, etc.), así como extenderse a los demás departamentos del país.

2.3 Marco Muestral y Unidad de Investigación

La unidad de investigación básica es la "obra".

Se entendió que el marco de "obras" más adecuado es el de los permisos de construcción aprobados por el Servicio de Edificación y Servicio de Programación Habitacional de la Intendencia Municipal de Montevideo.

Con el objetivo de la utilización con fines estadísticos de los datos relevados por la Intendencia se firmó un convenio donde ambas instituciones se comprometieron a desarrollar una serie de acciones tendientes a :

1. Procesar la información disponible de los permisos de construcción a los efectos de contar con un primer "marco de obras".
2. Ampliar la "Memoria Descriptiva de la Obra" de forma tal que permitiera estratificar el "marco de obras" por tipología de vivienda ⁽¹⁾
3. Elaborar una publicación referente a los "permisos de construcción" aprobados (número y metros cuadrados) desagregados según tipos, estratos de metraje, etc.

⁽¹⁾ Esto no era posible con el documento original, ya que la forma de presentar la información hacía difícil su aprovechamiento con fines estadísticos.

Las actividades programadas fueron desarrolladas de acuerdo a las pautas previstas, habiéndose demorado un poco en el tiempo el ajuste de algunos detalles y el logro de la "oportunidad" necesaria para poder seleccionar las muestras semestralmente.

A la fecha, ya se cuenta oportunamente con los "marcos de obras" desagregados por tipología y las encuestas a partir del segundo semestre de 1992 se hacen con base en dicho marco.

Para las anteriores encuestas el uso de un marco más simple con el que sólo se podía estratificar por superficie a construir, no permitió efectuar a priori la estratificación citada.

2.4 Tipologías de Construcción

La metodología utilizada implicó la definición de "Tipologías de viviendas" que se adecuaron a lo efectivamente construido en Montevideo.

A los efectos de la determinación de estas tipologías se planteó originalmente una investigación de las construcciones de viviendas realizadas en un determinado período.

A partir de los datos que surgieran del estudio de esa realidad se haría posible elaborar una clasificación tipológica ligada estrechamente a la misma, pudiéndose evaluar simultáneamente la importancia y el peso de cada una de ellas en el total de la producción.

La investigación planteó inicialmente abarcar varios años a los efectos de que los altibajos y variaciones coyunturales del sector no distorsionaran la definición de los tipos, esto es, los prototipos elegidos deberían ser lo más estables posibles en el tiempo para que los indicadores obtenidos a partir de ellos fueran sólidos.

La metodología inicialmente propuesta preveía la selección de una muestra de permisos de construcción aprobados por la Intendencia Municipal de Montevideo a partir de los años 1985 a 1990. Una vez extraída la muestra, a cada "permiso" de la misma se le efectuaría una encuesta con el fin de medir una serie de variables morfológicas (tamaño, número de plantas, distribución, entre otras) y variables de la construcción, con las cuales se podría elaborar dicha clasificación.

El costo de este procedimiento llevó a que fuera desestimado, y se optó entonces por el uso de informantes calificados que conocieran en profundidad el medio.

En esa instancia se eligieron un conjunto de tipologías de viviendas en base a la experiencia personal de los informantes calificados, que fueron técnicos integrantes de instituciones y gremios vinculados al sector de construcción, entre ellos el Banco Hipotecario del Uruguay, la Cámara y la Liga de la Construcción del Uruguay.

2.5 Criterios Manejados en la Clasificación Tipológica

Entre los criterios manejados para la construcción de la tipología de viviendas para Montevideo, se encuentran los siguientes:

a) Primer criterio: viviendas individuales o colectivas.

b) Criterios de clasificación legal del B.H.U., parámetros de categoría económica de su producción: I, IIa, II, III y IV. Criterios de categoría de permisos de construcción de viviendas manejados por la I.M.M.: Económica o sencilla, Mediana, Confortable y Suntuaria.

Estos criterios son relativos, pues la definición legal es fácilmente trasgredible (no sobrepasando el número de tomacorrientes, los m² y algunas otras características de edificación, se pueden conseguir viviendas legalmente económicas aunque tengan otro nivel de terminaciones y confort).

c) Criterios que permitiesen deducir diferencias significativas adicionales en cuanto a su organización, estructura, vínculos, etc. Esto permitió en primera instancia una clasificación que pasaba por las siguientes características:

planta baja únicamente
duplex
planta baja y tres niveles sin ascensor
planta baja y varios niveles con ascensor

Cabe señalar que en la clasificación primaria se tomaron en cuenta en forma cruzada todos los criterios mencionados. Esta clasificación primaria estableció diez categorías o tipos probables, los que luego fueron ampliados a trece. No se pretendió con ello agotar todas las posibilidades sino, por el contrario, dejarla abierta a la incorporación de nuevos tipos que se detecten o a la fusión de algunos de ellos si su diferenciación dejara de ser significativa en el conjunto de los tipos de viviendas.

2.6 Descripción de los Tipos de Vivienda

Los tipos de viviendas seleccionadas fueron :

Individuales:

- 01 - Económica en planta baja
- 02 - Económica en duplex
- 03 - Mediana
- 04 - Suntuaria

Colectivas:

- 05 - Grupos de viviendas individuales económicas aisladas o en tiras en planta baja, en pequeños grupos 2 o más unidades sin infraestructura propia.
- 05a- Grupos de viviendas individuales económicas aisladas o en tiras en planta baja, grupos medianos o grandes con infraestructura propia.
- 06 - Planta baja y 3 niveles sin ascensor económicas en uno o más bloques sin infraestructura propia.
- 06a- Planta baja y 3 niveles sin ascensor económicas en varios bloques con infraestructura propia.
- 07 - Grupos de viviendas individuales económicas o medias aisladas o en tiras, duplex, pequeños grupos 2 ó mas unidades sin infraestructura propia.

- 07a- Grupos de viviendas individuales económicas o medias aisladas o en tiras, duplex, grupos medianos o grandes con infraestructura propia.
- 08 - Torre, varios niveles con ascensor, económica.
- 09 - Torre, varios niveles con ascensor, mediana. garages, sin calefacción.
- 10 - Torre, varios niveles con más de un ascensor, suntuaria. Calefacción, garages y otros componentes de confort.

Posteriormente a la selección de los tipos fue necesario definir un "permiso u obra promedio" para cada "TIPO" que pudiera ser considerado como representante del mismo.

A los efectos de este trabajo, al igual que en el numeral anterior, se optó por los informantes calificados.

Así como la clasificación tipológica puede ser definida a priori por las razones expuestas, también se puede definir con anticipación a los representantes de cada tipología utilizando el criterio de los informantes calificados. Esto permite acelerar el trabajo de la estimación de los datos en la base. La entonces DGEyC optó por este segundo camino y se seleccionaron así obras "tipo" concretas para las cuales se procedió a evaluar su "precio por metro cuadrado".

Esta valoración del m² también fue aprovechada en las etapas iniciales como elemento de juicio en la elaboración de la clasificación en "tipos".

El desarrollo posterior de las encuestas de obras llevó a comprobar que los métodos de trabajo seleccionados habían llevado a la construcción de una tipología aceptable y de prototipos representantes de cada una que funcionaban adecuadamente.

El equipo de trabajo constató que en general era fácil asignar cada permiso a un "tipo" de los previstos y que la "obra" representante permitía una aproximación razonable, en cuanto a precio por metro cuadrado, al del permiso en cuestión.

2.7 Descripción de los Representantes Elegidos

Para el estudio del metraje y presupuestación de cada tipo así como para el análisis de la estructura de costos se eligieron las siguientes obras:

- 01 - Vivienda popular de la Intendencia Municipal de Montevideo de 3 dormitorios, del tipo (72-12-B). Superficie edificada 70 m².
- 02 - Vivienda duplex, categoría II del Banco Hipotecario del Uruguay. Superficie edificada 84 m². Aislada (adaptación de la tipología 07).
- 03 - Vivienda categoría III del Banco hipotecario del Uruguay. Superficie edificada 174 m². (garage, placares, estufa a leña).
- 04 - Vivienda individual fuera de categorías del banco. Suntuosa, con calefacción etc. superficie edificada 457 m².

- 05 - Viviendas categoría I del B.H.U. individuales apareadas formando conjuntos, pero sin la existencia de infraestructura propia, (caminería, salón comunal, redes internas, etc.) (adaptación de la tipología 05a).
- 05a- Viviendas categoría I del B.H.U. (ídem 5) - Edificadas en la ciudad de Pando 122 viviendas con una superficie de 6527 m².
- 06 - Viviendas categoría IIA del B.H.U. - Conjunto de planta baja y tres niveles sin ascensor, que por su tamaño y disposición no requiere de infraestructura propia. (adaptación de la tipología 06a).
- 06a- Viviendas categoría IIA del B.H.U. - Conjunto de planta baja y tres niveles, en la ciudad de San José. Superficie edificada 5568 m². con 112 viviendas.
- 07 - Viviendas categoría II del B.H.U. - Conjunto de duplex apareadas, que por su tamaño o disposición no requieren de infraestructura propia. Surge de una adaptación de la tipología 07a.
- 07a- Viviendas categoría II. del B.H.U. - Conjunto de 13 viviendas duplex apareadas. Area edificada 965 m². En la ciudad de Melo.
- 08 - Vivienda categoría II. del B.H.U. - Conjunto en altura con un ascensor P.P.T. de Montevideo.
- 09 - Viviendas categoría III del B.H.U. - Conjunto de planta baja y 10 pisos con garages en subsuelo (100%). Superficie edificada de 3167 m². con 30 viviendas.
- 10 - Viviendas categoría IV. del B.H.U. - Conjunto de sub-suelo, planta baja y 12 plantas altas con calefacción, Superficie edificada 7500 m². con 51 viviendas. (Edificio Rubens-Renoir).

Este análisis se realizó, sólo en esta etapa, para el departamento de Montevideo. En el futuro se prevé la extensión a otros departamentos, hasta lograr un alcance nacional.

Si bien algunas de las obras seleccionadas como representantes han sido realizadas en el interior, se las consideró como realizadas en Montevideo, en la creencia que no se comete un error significativo ya que estos ejemplos tienen el carácter de "Prototipos" y es posible ejecutarlos en cualquier lugar del país.

El procedimiento de edificación de los representantes es el tradicional, (no incluyendo tecnología de prefabricación, ni viviendas de madera) al considerar que esas constituyen una neta mayoría dentro de la producción nacional.

2.8 Estructura de Costos

Definida la clasificación tipológica y elegidos los representantes de cada tipo, se procedió a su metraje y presupuesto de la siguiente forma:

1) Cálculo de materiales y mano de obra necesarios a partir de los metrajes de los representantes, especificando las cantidades de cada insumo y de fuerza de trabajo en términos físicos, por metro cuadrado de área edificada.

2) Elección de los materiales testigo más importantes por etapa de la obra, tratando de discriminar el mayor número posible compatible con la capacidad de recolección final de datos y especificación de los mismos.

Para esta labor, se aprovechó la experiencia en la recolección de precios del Índice del Costo de la Construcción, completándola con los materiales propios de las categorías más costosas.

3) Cálculo del costo para cada etapa de la obra. Para ello se valoró la canasta de insumos seleccionada obteniéndose a partir de la misma los pesos relativos de cada rubro en el total de la etapa y de la obra (estructura de ponderaciones).

A partir de la valoración mensual de la canasta se obtiene el valor del m^2 por tipología. Para el año elegido como base (1990), se recolectaron los precios por cada rubro e ítem componente de los costos, procediéndose a calcular el promedio simple de los doce meses. Con este promedio se estimó el valor del m^2 de construcción de vivienda, según la tipología de la misma.

Por otro lado, las ponderaciones de cada etapa se estimaron con los datos de costo de las mismas para cada tipología estimados a través de las estructuras de costos físicos evaluados a precios promedio del año 1990.

2.9 Relevamiento de la Información

La información captada semestralmente a través de una encuesta de las obras correspondientes a los permisos del marco, fue dividida en paneles semestrales con excepción de los años 1985 a 1988 en que los paneles fueron anuales.

La primera encuesta se realizó en enero de 1990 y abarcó los permisos otorgados entre el año 1985 y dicha fecha. Esta encuesta constituyó el punto de arranque de las siguientes. La metodología de la encuesta comprende la incorporación en los períodos semestrales subsiguientes, de una muestra de las obras aprobadas durante dichos períodos, haciéndose el seguimiento del avance de las obras seleccionadas, hasta su culminación.

Cada obra se divide, a lo más, en 25 rubros o etapas y la medición del avance se estima para cada una de ellas en porcentaje del total. (Ver Anexo II: Manual de Relevamiento en Obra).

Cada rubro, etapa o tarea tiene asignado un peso o ponderación dentro del costo total de la obra, como ya se ha explicado en el numeral anterior.

El avance global de la obra hasta el momento de la encuesta se obtiene ponderando el avance de cada "tarea o rubro" por la importancia del rubro en el total.

La diferencia entre avances globales de dos encuestas consecutivas mide el avance del semestre, valor éste que, expresado en metros cuadrados fictos (m^2), se utiliza para el cálculo del índice.

3. CONSTRUCCION DE LA BASE DE LOS INDICES PARA EL AÑO 1990

3.1 Introducción

Este capítulo contiene la información referente a:

- La estructura de costos por tipología según rubros de la obra.
- El valor promedio del metro cuadrado edificado por componentes del costo, según tipología.
- La incidencia de los componentes del costo según tipología, en el valor del metro cuadrado edificado.

3.2 Costos por Tipología y Rubros

El cuadro siguiente corresponde a la distribución de ponderaciones por tipología que se aplica a la estimación de los m² fictos avanzados en la evaluación semestral de la Encuesta de Obras.

CUADRO A. Estructura de Costos por Tipología según Rubros de Obra. (Porcentajes)
Ponderaciones promedio del año 1990.

R U B R O	T I P O L O G I A D E V I V I E N D A S									
	Individuales				Colectivas					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
T O T A L	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Replanteo	2,76	3,78	3,42	2,42	1,49	2,43	2,63	1,42	1,56	1,29
Movimiento tierra	2,37	1,72	3,93	1,16	0,80	1,62	1,81	0,27	0,73	1,09
Hormigón armado	23,27	26,22	22,28	15,24	25,92	29,69	27,27	27,75	30,83	21,81
Muros	15,18	21,33	15,85	11,11	20,68	13,35	20,20	19,15	12,30	8,77
Revestim. cielorrasos	1,60	1,50	1,14	0,44	1,38	0,83	1,72	1,59	1,31	0,90
Revestim. paramentos	4,18	3,92	2,99	1,17	3,60	2,17	4,49	4,14	3,53	2,35
" exteriores	2,24	2,10	1,60	0,63	1,94	1,16	2,41	2,22	2,44	1,27
Contrapisos	2,06	1,92	1,40	4,43	2,08	1,65	1,34	2,12	1,64	1,82
Pisos	7,38	6,54	5,73	8,19	5,06	5,77	5,77	6,65	7,62	8,23
Zócalos	0,89	0,67	0,59	0,82	0,61	0,59	0,59	0,68	0,78	0,86
Escalones	0,71	1,27	1,11	1,55	0,49	1,12	1,11	1,29	1,48	1,60
Revestimiento azulejos	1,46	1,22	1,82	1,91	1,89	1,94	1,44	1,97	1,53	2,50
Azoteas	8,05	4,64	8,98	7,40	7,47	2,91	4,97	1,12	1,47	0,54
Mármol mesada	0,70	0,66	0,97	1,15	0,83	0,59	0,92	0,90	0,93	1,60
Aberturas exteriores	3,16	0,08	3,37	17,24	3,76	8,51	0,08	4,06	4,29	5,61
Abert.interior placares	8,14	7,82	11,23	13,11	5,45	7,68	7,53	3,53	7,76	7,53
Protección aberturas		1,22	0,92	1,56		1,01	1,22	1,02	1,14	1,57
Sanitaria	4,07	3,25	3,25	1,76	4,25	5,50	3,84	4,77	4,43	6,77
Aparatos y grifería	2,19	1,74	1,74	0,94	2,28	2,96	2,06	4,06	3,98	5,77
Instalación Eléctrica	5,17	4,27	3,29	1,85	6,61	3,55	4,44	5,03	3,99	4,49
Vidrios	1,26	1,25	1,21	1,05	0,98	1,39	1,16	0,85	0,95	2,96
Pintura	2,95	2,66	2,96	1,83	2,22	3,36	2,78	2,05	2,07	2,08
Ascensor								3,13	3,01	3,00
Calefacción				2,81						5,38
Limpieza obra	0,21	0,22	0,22	0,23	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,21

Nota : T5, T6 y T7 agrega las viviendas descritas en numeral 6 como 05 y 05a, 06 y 06a, 07 y 07a respectivamente

3.3 Costos y Componentes

En los dos cuadros siguientes se muestran el valor promedio (Cuadro B) y la incidencia porcentual de los componentes del costo (Cuadro C) de todas las tipologías definidas en el capítulo anterior.

Aquí cabe puntualizar que, debido a la escasa cantidad de información contenida en el marco de los permisos de construcción concedidos (especialmente la falta de clasificación por tipología), la discriminación entre las sub-categorías de 5 a 7 fue efectuada por considerar que toda obra de esos tipos cuya superficie a edificar alcanzase a más de 500 m², "debería" construirse con infraestructura de caminería y otros.

CUADRO B. Valor Promedio del Metro Cuadrado Edificado por Componentes del Costo, según Tipología. Año 1990. (N\$ corrientes)

TIPOLOGIA	TOTAL N \$	TOTAL U\$S	TOTAL U.R.	TOTAL	LEYES BENEFICIO		I.V.A.
				COSTO (1)	SOCIALES (2)	EMPRESA (3)	
PROMEDIO	422.715	361	52	277.837	59.582	55.567	29.729
1	359.155	307	44	235.793	51.862	47.159	24.342
2	365.187	312	45	234.862	57.742	46.972	25.610
3	575.252	491	71	366.672	91.814	73.334	43.432
4	810.001	692	100	554.249	88.030	110.850	56.872
5	326.312	279	40	211.267	50.406	42.253	22.386
5a	469.140	401	58	305.389	70.459	61.078	32.214
6	307.005	262	38	200.925	43.206	40.185	22.689
6a	352.079	301	43	231.647	48.567	46.329	25.536
7	363.151	310	45	230.804	60.353	46.161	25.833
7a	424.950	363	52	272.259	68.383	54.452	29.857
8	308.845	264	38	202.843	44.250	40.569	21.184
9	336.403	287	41	229.355	39.763	45.871	21.415
10	497.820	425	61	335.820	59.729	67.164	35.107

(1) De empresario, materiales, remuneraciones, depreciación.

(2) Porcentaje sobre remuneraciones.

(3) De gastos generales y utilidad sobre el costo.

CUADRO C. Incidencia del Valor del Metro Cuadrado Edificado por Componentes del Costo, según Tipología. Año 1990. (Porcentajes)

TIPOLOGIA	TOTAL	Material	Mano de obra	Depreciación	Beneficio de la Empresa	Leyes Sociales	I.V.A.
PROMEDIO	100,0	47,0	17,1	1,4	13,1	14,3	7,0
1	100,0	48,3	16,8	0,6	13,1	14,4	6,8
2	100,0	45,7	17,8	0,8	12,9	15,8	7,0
3	100,0	42,4	18,8	2,5	12,7	16,0	7,6
4	100,0	50,4	16,7	1,2	13,7	10,9	7,0
5	100,0	46,5	17,6	0,7	12,9	15,4	6,9
5a	100,0	46,9	16,7	1,5	13,0	15,0	6,9
6	100,0	45,2	18,4	1,9	13,1	14,1	7,4
6a	100,0	46,2	17,6	2,0	13,2	13,8	7,3
7	100,0	44,1	18,7	0,8	12,7	16,6	7,1
7a	100,0	45,1	17,9	1,0	12,8	16,1	7,0
8	100,0	47,8	16,5	1,4	13,1	14,3	6,9
9	100,0	53,1	13,6	1,5	13,6	11,8	6,4
10	100,0	49,3	15,4	2,8	13,5	12,0	7,1

3.4 Resultados Obtenidos para la Construcción de la Base de los Índices

Las encuestas relevadas entre el primer semestre de 1990 (Encuesta 1) y el primer semestre de 1991 (Encuesta 3), constituyeron no solamente el material para la puesta a punto y evaluación en campo de todos los criterios definidos para medir el avance de construcción, sino que también aportaron la información necesaria para la base o "canasta" para el cálculo de índices y valores brutos de producción.

En el cuadro siguiente se muestran los datos que conforman la base o "canasta" en términos del Valor Bruto de Producción (VBP) a precios promedio de 1990, incluyendo la representación porcentual de cada tipología en ese VBP, los m² fictos construidos en promedio durante ese período y los precios por los que se ponderaron los volúmenes de construcción determinados. ⁽²⁾

⁽²⁾ Las diferencias observables entre los resultados de la primer columna y el producto de las dos últimas se debe a efectos del redondeo de las cifras calculadas.

CUADRO D. Valor Bruto de Producción de la Construcción de Viviendas Nuevas por Estructura y Componentes, según Tipología. Montevideo. Promedio año 1990.

TIPOLOGIA	V.B.P. (Miles de \$)	ESTRUCTURA (%)	VOLUMEN m ² CONSTRUIDOS	PRECIO (\$/m ²)
T O T A L	27.596,2	100,00	60.256	460 (2)
1 (1)	991,7	3,59	2.741	362
3	2.806,5	10,17	4.879	575
4	3.257,3	11,80	4.021	810
5a	298,0	1,08	635	469
6	1.798,9	6,52	5.114	352
7a	2.267,5	8,22	5.336	425
8	2.675,1	9,69	8.662	309
9	1.812,5	6,57	5.388	336
10	11.688,7	42,36	23.480	498

(1) Incluye tipologías 1, 2, 5 y 7.

(2) Promedio simple del precio del m² de todas las tipologías.

La agrupación de las tipologías 1, 2, 5, y 7 bajo el número 1 es explicado por el efecto de la escasa diferencia entre los precios por m² respectivos por un lado y la baja proporción de obras representantes dentro del marco muestral de esas tipologías, frente al mayor peso de las edificaciones de categorías medianas y suntuarias, la mayoría de las cuales caen dentro del estrato de inclusión forzosa (la totalidad de obras de 500 m² o más son seguidas por la Encuesta). Si se tuviera que denominar dicha tipología agrupada podría serlo como "Viviendas de Tipo Económico", construyendo la descripción por la unión de todas las descripciones de las tipologías componentes.

La tipología 6 agrupa los dos sub-tipos 6 y 6a, donde la primera de ellas está escasamente representada.

Puede observarse que casi el 60% del VBP es explicado por las tipologías 8 a 10, comprendiendo más del 62% del volumen de m² construídos en promedio en el período 1990. La tipología 10 sola explica más del 40% del VBP y casi el mismo guarismo en volumen construído.

Para las siguientes encuestas se reiteró el trabajo de evaluación en campo, ingreso de valores estimados por la evaluación, control de consistencia y eventualmente revisita de las obras para juzgar las diferencias encontradas con relación a las encuestas anteriores, y cálculo de m² avanzados en el período semestral que correspondiese.

Los resultados de estas encuestas se muestran en el siguiente capítulo, junto con la reedición de los cuadros de VBP, y el resumen de precios en miles de N\$ corrientes (\$ uruguayos) y en dólares corrientes.

4. RESULTADOS DE LA ENCUESTA CONTINUA DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS NUEVAS EN MONTEVIDEO

4.1 Introducción

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos durante el seguimiento de la Encuesta Continua de Construcción de Viviendas Nuevas en Montevideo.

Las encuestas corresponden a la secuencia de 4^a a 7^a entre el primer semestre de 1991 y el segundo semestre de 1992. Durante este último período se concretó el cambio de criterio muestral, diseñando una nueva muestra en base no solamente a la superficie permitida a construir sino también a la tipología propiamente dicha. Esto se logró al obtener en forma continua y más oportuna las memorias descriptivas de las obras.

4.2 Valor Bruto de Producción y Composición por Tipología

El siguiente cuadro presenta la información del Cuadro D del capítulo anterior, para los años 1991 y 1992. Puede apreciarse que en líneas generales se mantiene la tendencia comentada para el año base (1990) en cuanto a la estructura del VBP y de los volúmenes construidos por cada tipología.

CUADRO E. Valor Bruto de Producción de la Construcción de Viviendas Nuevas por Estructura y Componentes, según Período Semestral y Tipología. Montevideo.

TIPOLOGIA	V.B.P. (Miles de \$)	ESTRUCTURA (%)	VOLUMEN m ² CONSTRUIDOS	PRECIO (\$/m ²)
PRIMER SEMESTRE 1991				
Total	53.713,1	100,00	68.700	772 ⁽²⁾
1 ⁽¹⁾	5.087,7	9,47	8.382	607
3	7.476,1	13,92	7.763	963
4	8.553,3	15,92	6.338	1.350
5a	124,7	0,23	160	780
6	4.102,5	7,64	7.076	580
7a	4.475,6	8,33	6.292	711
8	3.334,5	6,21	6.278	531
9	4.060,9	7,56	7.137	569
10	16.497,6	30,71	19.275	856
SEGUNDO SEMESTRE 1991				
Total	76.691,5	100,00	71.709	1.039 ⁽²⁾
1 ⁽¹⁾	6.680,9	8,71	8.095	825
3	7.716,7	10,06	5.841	1.321
4	10.386,2	13,54	5.711	1.818
5a	63,0	0,08	59	1.061
6	3.754,7	4,90	5.410	694
7a	3.353,7	4,37	3.448	973
8	3.699,3	4,82	5.093	726
9	6.345,7	8,27	8.259	768
10	34.691,4	45,24	29.792	1.164

(continúa)

CUADRO E. Valor Bruto de Producción de la Construcción de Viviendas Nuevas por Estructura y Componentes, según Período Semestral y Tipología. Montevideo. (Continuación)

TIPOLOGIA	V.B.P. (Miles de \$)	ESTRUCTURA (%)	VOLUMEN m ² CONSTRUIDOS	PRECIO (\$/m ²)
PRIMER SEMESTRE 1992				
T o t a l	94.425,4	100,00	72.532	1.268 (2)
1 (1)	11.320,7	11,99	11.369	996
3	9.496,5	10,06	5.942	1.598
4	10.302,3	10,91	4.660	2.211
5a	484,3	0,51	381	1.270
6	3.029,3	3,21	3.186	951
7a	3.171,5	3,36	2.691	1.179
8	4.858,8	5,15	5.558	874
9	5.672,8	6,01	6.138	924
10	46.089,2	48,81	32.607	1.413
SEGUNDO SEMESTRE 1992				
T o t a l	150.535,2	100,00	89.305	1.655 (2)
1 (1)	13.421,8	8,92	10.170	1.320
3	12.903,5	8,57	6.123	2.107
4	11.170,5	7,42	3.918	2.851
5a	183,0	0,12	109	1.674
6	4.043,7	2,69	3.212	1.259
7a	2.871,2	1,91	1.839	1.561
8	10.343,8	6,87	9.122	1.134
9	6.738,7	4,48	5.730	1.176
10	88.859,1	59,03	49.082	1.810

(1) Incluye tipologías 1, 2, 5 y 7.

(2) Promedio simple del precio del m² de todas las tipologías.

4.3 Series de Precios

Paralelamente al relevamiento de las obras, se procede a recoger los precios de cada ítem de material, mano de obra y costo en general para cada tipología, con periodicidad mensual.

Con esa información se procede a calcular el valor del m² de cada tipología considerando la agrupación original. A posteriori, utilizando la estructura de volúmenes construidos en 1990, puede efectuarse la agrupación de los tipos económicamente comparables cuyos resultados se han mostrado en cuadros anteriores.

El cuadro que sigue (Cuadro F) muestra las series de precios por tipología obtenidas durante todo el período analizado, en miles de N\$ (\$ uruguayos), dólares norteamericanos y unidades reajustables.

CUADRO F. Precio del Metro Cuadrado Edificado por Período, según Unidad Monetaria y Tipología Agrupada. Montevideo. Años 1990 - 1992

Nro.	UNIDAD MONETARIA Y TIPOLOGIA	PRECIO DEL m ² DE LAS TIPOLOGIAS AGRUPADAS				
		1990	1er.S.1991	2do.S.1991	1er.S.1992	2do.S.1992
NS						
1	Viv.econ.indiv.o colec.PB o duplex s/infr.	360.989	602.966	825.328	994.331	1.321.391
3	Individual mediana	575.252	963.036	1.321.048	1.598.167	2.107.226
4	Individual suntuaria	810.001	1.349.555	1.818.494	2.210.676	2.851.053
5a	Colectivas economicas en PB c/infr.	469.140	780.220	1.060.722	1.269.596	1.673.616
6	Colec.econ.o medianas. PB y 3 pisos s/asc.	352.079	580.723	790.655	951.009	1.259.130
7a	Colec.econ.o medianas duplex c/infr.	424.950	711.352	972.529	1.178.681	1.561.429
8	Torre económica con ascensor	308.845	531.122	726.401	874.145	1.134.000
9	Torre mediana con ascensor	336.403	569.001	768.355	924.255	1.176.100
10	Torre suntuaria con ascensor y calefacción	497.820	855.911	1.164.447	1.413.458	1.810.415
US\$						
1	Viv.econ.indiv.o colec.PB o duplex s/infr.	308	343	376	365	407
3	Individual mediana	491	548	602	586	649
4	Individual suntuaria	692	768	829	811	879
5a	Colectivas economicas en PB c/infr.	401	444	483	466	516
6a	Colec.econ.o medianas, PB y 3 pisos s/asc.	301	330	360	349	388
7a	Colec.econ.o medianas duplex c/infr.	363	405	443	432	481
8	Torre económica con ascensor	264	302	331	321	350
9	Torre mediana con ascensor	287	324	350	339	362
10	Torre suntuaria con ascensor y calefacción	425	487	531	519	558
UR						
1	Viv.econ.indiv.o colec.PB o duplex s/infr.	44	42	43	38	40
3	Individual mediana	71	67	69	61	64
4	Individual suntuaria	100	94	95	84	87
5a	Colectivas economicas en PB c/infr.	58	54	55	48	51
6a	Colec.econ.o medianas, PB y 3 pisos s/asc.	43	41	41	36	38
7a	Colec.econ.o medianas duplex c/infr.	52	50	51	45	48
8	Torre económica con ascensor	38	37	38	33	35
9	Torre mediana con ascensor	41	40	40	35	36
10	Torre suntuaria con ascensor y calefacción	61	60	61	54	55

A continuación el Cuadro G presenta los índices simples por tipología y unidad monetaria con base en el promedio de 1990, para mostrar la evolución de los precios en cada una de dichas unidades.

La variación de los precios en moneda nacional, es algo inferior a la del Índice de los Precios del Consumo (IPC), ya que en el segundo semestre de 1992 éste es 3,8 veces mayor que el del promedio de 1990, cuando los precios del m² de construcción por tipología muestran relaciones entre 3,5 y 3,7 veces para el mismo período.

La escasa diferencia observada puede ser explicada por la variación diferencial del tipo de cambio, que incide en el precio de los materiales importados, que componen parte del costo de la construcción.

Comparando con el Índice del Costo de la Construcción (ICC), la comparación de la variación entre períodos equivalentes del Índice general es consistente, exceptuando la comparación del primer semestre del 91 contra el promedio del 90. En efecto, la mayor diferencia entre períodos semestrales es del orden de 4 puntos [29,5 % para el Índice de Precios del m² de viviendas nuevas (IPM²) contra un 26,0 % que muestra el ICC entre el segundo y el primer semestres de 1992]. Por otro lado, la

menor diferencia observada, es de menos de 0,3 puntos entre el segundo y el primer semestres de 1991. De todos modos, la estructura de ponderaciones, así como los objetivos de cada índice difieren, por lo que las pequeñas discrepancias observadas están lejos de ser significativas.

CUADRO G. Evolución del Precio del Metro Cuadrado Edificado por Período, según Unidad Monetaria y Tipología. Montevideo. Promedio 1990 = 100.

Nro.	UNIDAD MONETARIA Y TIPOLOGIA	INDICE SIMPLE DE PRECIOS DEL m ²				
		1990	1er.S.1991	2do.S.1991	1er.S.1992	2do.S.1992
NS						
1	Viv.econ.indiv.o colec.PB o duplex s/infr.	100,0	167,0	228,6	275,4	366,0
3	Individual mediana	100,0	167,4	229,6	277,8	366,3
4	Individual suntuaria	100,0	166,6	224,5	272,9	352,0
5a	Colectivas economicas en PB c/infr.	100,0	166,3	226,1	270,6	356,7
6a	Colec.econ.o medianas, PB y 3 pisos s/asc.	100,0	164,9	224,6	270,1	357,6
7a	Colec.econ.o medianas duplex c/infr.	100,0	167,4	228,9	277,4	367,4
8	Torre economica con ascensor	100,0	172,0	235,2	283,0	367,2
9	Torre mediana con ascensor	100,0	169,1	228,4	274,7	349,6
10	Torre suntuaria con ascensor y calefaccion	100,0	171,9	233,9	283,9	363,7
NS CONSTANTES (1)						
1	Viv.econ.indiv.o colec.PB o duplex s/infr.	100,0	97,5	98,3	91,6	96,4
3	Individual mediana	100,0	97,7	98,8	92,3	96,5
4	Individual suntuaria	100,0	97,2	96,5	90,7	92,7
5a	Colectivas economicas en PB c/infr.	100,0	97,0	97,2	89,9	94,0
6a	Colec.econ.o medianas, PB y 3 pisos s/asc.	100,0	96,2	96,6	89,8	94,2
7a	Colec.econ.o medianas duplex c/infr.	100,0	97,7	98,4	92,2	96,8
8	Torre economica con ascensor	100,0	100,3	101,1	94,1	96,7
9	Torre mediana con ascensor	100,0	98,7	98,2	91,3	92,1
10	Torre suntuaria con ascensor y calefaccion	100,0	100,3	100,6	94,4	95,8
US\$						
1	Viv.econ.indiv.o colec.PB o duplex s/infr.	100,0	111,3	122,0	118,3	132,1
3	Individual mediana	100,0	111,5	122,6	119,4	132,2
4	Individual suntuaria	100,0	111,0	119,8	117,3	127,0
5a	Colectivas economicas en PB c/infr.	100,0	110,8	120,7	116,3	128,8
6a	Colec.econ.o medianas, PB y 3 pisos s/asc.	100,0	109,9	119,9	116,1	129,1
7a	Colec.econ.o medianas duplex c/infr.	100,0	111,5	122,2	119,2	132,6
8	Torre economica con ascensor	100,0	114,6	125,5	121,6	132,5
9	Torre mediana con ascensor	100,0	112,7	121,9	118,0	126,2
10	Torre suntuaria con ascensor y calefaccion	100,0	114,5	124,8	122,0	131,3
UR						
1	Viv.econ.indiv.o colec.PB o duplex s/infr.	100,0	94,6	97,0	85,2	90,8
3	Individual mediana	100,0	94,8	97,5	85,9	90,9
4	Individual suntuaria	100,0	94,3	95,3	84,4	87,3
5a	Colectivas economicas en PB c/infr.	100,0	94,1	96,0	83,7	88,5
6a	Colec.econ.o medianas, PB y 3 pisos s/asc.	100,0	93,4	95,3	83,6	88,7
7a	Colec.econ.o medianas duplex c/infr.	100,0	94,8	97,1	85,8	91,1
8	Torre economica con ascensor	100,0	97,3	99,8	87,5	91,1
9	Torre mediana con ascensor	100,0	95,7	96,9	85,0	86,7
10	Torre suntuaria con ascensor y calefaccion	100,0	97,3	99,3	87,8	90,2

(1) Precio del m² en NS corrientes, deflactado por la variación del IPC y expresado en valores reales de 1990.

4.4 Índices de Volumen Físico, Precios y Valor Bruto de Producción de la Construcción de Viviendas Nuevas en Montevideo

El producto final de la elaboración de los datos obtenidos del trabajo de campo de la Encuesta Continua de Construcción está constituido por el conjunto de los índices que pueden calcularse a partir de ellos. Estos son :

- * Índice de Volumen Físico de Laspeyres (estructura de precios de 1990).
- * Índice de Precios. Se pueden elaborar los dos índices más conocidos que son:
 - ** Índice de Precios de Laspeyres. La estructura de metros cuadrados construidos fija en el promedio de 1990, permite calcular este índice por tipología con periodicidad mensual.
 - ** Índice de Precios de Paasche. Al ser actualizada en cada período de la Encuesta la "canasta" de avance físico o m² construidos, la periodicidad de este tipo de indicador es semestral.
- * Índice de Valor Bruto de la Producción a valores corrientes. Por las mismas consideraciones que para el Índice de Precios de Paasche, la periodicidad de este índice sólo podrá ser semestral.

Los cuadros H, J y K muestran los resultados obtenidos de los índices simples según tipología y los índices ponderados mencionados más arriba, conjuntamente con el cálculo de las variaciones de estos últimos respecto de cada período inmediato anterior.

Cabe destacar aquí, aunque se reitera en cada cuadro, que el cálculo de la variación del primer período (primer semestre de 1991) se ha calculado respecto del promedio del año 1990 y no específicamente contra el período semestral anterior que hubiese correspondido.

Con esa salvedad, a continuación se muestran los cuadros mencionados.

CUADRO H. Índice ^(*) de Volumen Físico de la Construcción de Viviendas Nuevas por Semestre, según Tipología. (Base Promedio 1990 = 100) Montevideo, 1991-1992.

TIPOLOGIA	1991		1992	
	1er Sem. ⁽¹⁾	2o Sem.	1er Sem.	2o Sem.
TOTAL	115,25	121,37	122,35	150,44
VARIACION %	15,25	5,31	0,80	22,97
1 ⁽²⁾	305,73	295,27	414,70	370,98
3	159,12	119,73	121,80	125,51
4	157,61	142,03	115,89	97,43
5a	25,17	9,35	60,06	17,21
6	138,36	105,78	62,29	62,79
7a	117,91	64,63	50,43	34,46
8	72,48	58,79	64,17	105,31
9	132,47	153,29	113,92	106,35
10	82,09	126,88	138,87	209,04

(*) Estructura de precios de 1990. (Índice de Laspeyres)

(1) La variación de este período se ha calculado contra el promedio de 1990.

(2) Incluye tipologías 1, 2, 5 y 7.

CUADRO J. Índice de Precios de la Construcción de Viviendas Nuevas por Semestre, según Tipología.

(Base Promedio 1990 = 100) Montevideo, 1991-1992.

TIPOLOGIA	1991		1992	
	1er Sem. ⁽¹⁾	2o Sem.	1er Sem.	2o Sem.
IPM ² (L) ⁽²⁾	169,62	229,04	279,44	361,88
VARIACION %	69,62	35,03	22,01	29,50
IPM ² (P) ⁽³⁾	168,89	228,98	279,67	362,59
VARIACION %	14,75	5,95	0,99	23,17
1 ⁽⁴⁾	167,80	228,15	275,27	364,81
3	167,41	229,65	277,82	366,31
4	166,61	224,51	272,92	351,98
5a	166,31	226,10	270,62	356,74
6	164,83	197,31	270,35	357,97
7a	167,40	228,86	277,37	367,44
8	171,97	235,20	283,04	367,17
9	169,14	228,40	274,75	349,61
10	171,93	233,91	283,93	363,67

(1) La variación de este período se ha calculado contra el promedio de 1990.

(2) Estructura de m² promedio construídos, de 1990. (Índice de Laspeyres)

(3) Estructura de m² construídos del período corriente. (Índice de Paasche)

(4) Incluye tipologías 1, 2, 5 y 7.

CUADRO K. Índice ^(*) del Valor Bruto de Producción de la Construcción de Viviendas Nuevas por Semestre, según Tipología. (Base Promedio 1990 = 100) Montevideo, 1991-1992.

TIPOLOGIA	1991		1992	
	1er Sem. ⁽¹⁾	2o Sem.	1er Sem.	2o Sem.
T O T A L	194,64	277,91	342,17	545,49
VARIACION %	94,64	42,78	23,12	59,42
1 ⁽²⁾	513,02	673,66	1141,52	1353,38
3	266,39	274,96	338,38	459,77
4	262,59	318,86	316,28	342,94
5a	41,86	21,14	162,54	61,41
6	228,05	208,72	168,40	224,79
7a	197,38	147,91	139,87	126,62
8	124,65	138,28	181,63	386,67
9	224,05	350,11	312,99	371,80
10	141,14	296,79	394,30	760,21

(*) Estructura de precios y m² promedio construídos, de 1990.

(1) La variación de este período se ha calculado contra el promedio de 1990.

(2) Incluye tipologías 1, 2, 5 y 7.

A N E X O I

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE LA

OBRA

A. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA OBRA DE LA IMM

El contenido de la Memoria Descriptiva de la Obra que se completa en la Intendencia Municipal de Montevideo una vez el trámite de Permiso de Construcción de vivienda ha sido iniciado, es procesado en oficinas del INE. Estas "memorias" permiten construir el marco estadístico para el Índice de Volumen Físico.

Con la información adicional que es relevada principalmente por el Departamento de Índice de Costo de la Construcción, y la desagregación por rubros que surge de los estudios antes comentados, se puede calcular :

Valor mensual del m²:

- a) general, promedio de todas las tipologías.
- b) particular por tipología (13 en total)
- c) general por componentes del costo: materiales, m.obra .etc.
- d) particular por tipología, ídem anterior.
- e) por rubros o etapas de obra.
- f) por rubros de obra desagregados por componentes.

Con estos valores de costo y los valores de producción que surgen de la encuesta se puede valorar la producción del período en forma global y por tipologías, obteniendo además del Índice de Volumen Físico un Índice de Valor de dicha producción.

A partir de la construcción del citado marco estadístico se obtiene un registro de todos los permisos aprobados. El mismo permite generar una serie de tabulados, gráficos y mapas temáticos fijos para el período que se desee: mensual, trimestral, semestral, etc., donde se cruzan las variables más significativas de las obras, entre ellas número de permisos aprobados, superficie en m² y porcentajes de:

DESTINOS: vivienda, comercio, industria, otros
TIPOS DE OBRA: obra nueva, ampliaciones, modificaciones en obra, reformas, regularizaciones, incorporaciones a propiedad horizontal, demoliciones, pilotajes, reciclajes.

TRAMOS DE SUPERFICIE

APROBACION MENSUAL

BARRIOS (Áreas aproximadas)

ZONAS (Urbana, suburbana y rural)

CATEGORIAS DE VIVIENDA (Según I.M.M.)

TIPOLOGIAS DE COSTO EN VIVIENDA

CANTIDAD DE UNIDADES EN VIVIENDA COLECTIVA

DISTRIBUCION INTERNA EN VIVIENDAS NUEVAS

REGIMEN DE PROPIEDAD (Común, P.H.)

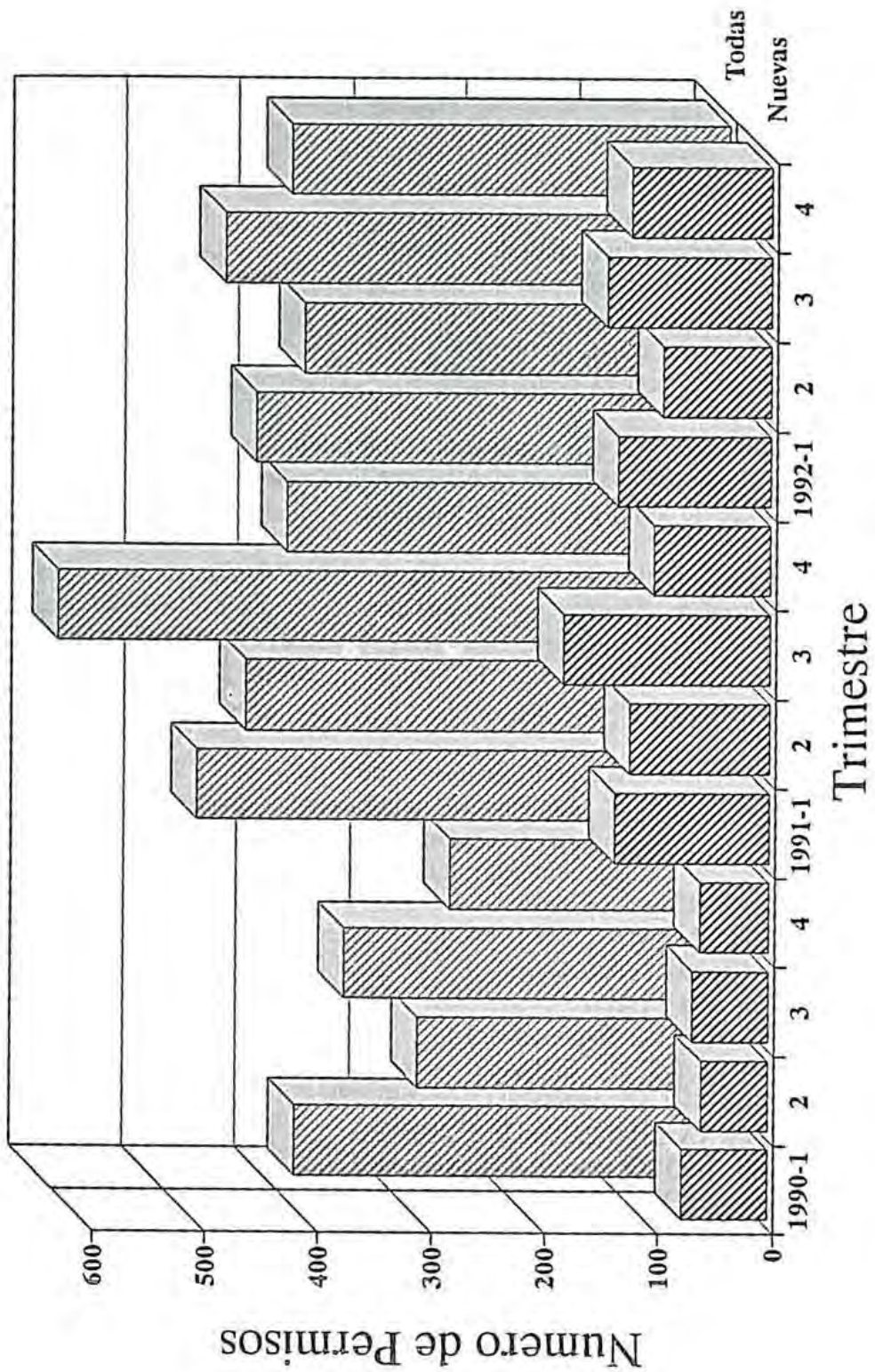
SUPERFICIE DE TERRENOS

Admitiendo que la aprobación de permisos indica de alguna forma las expectativas e iniciativas de los privados en el sector de la construcción, se elabora a partir de ellos un seguimiento trimestral de la superficie contenida en los mismos como indicador cuantitativo de coyuntura.

Se elige como variable fundamental los m² autorizados en los permisos de obras nuevas contrastándola simultáneamente con los m² totales autorizados a todos los tipos de obras.

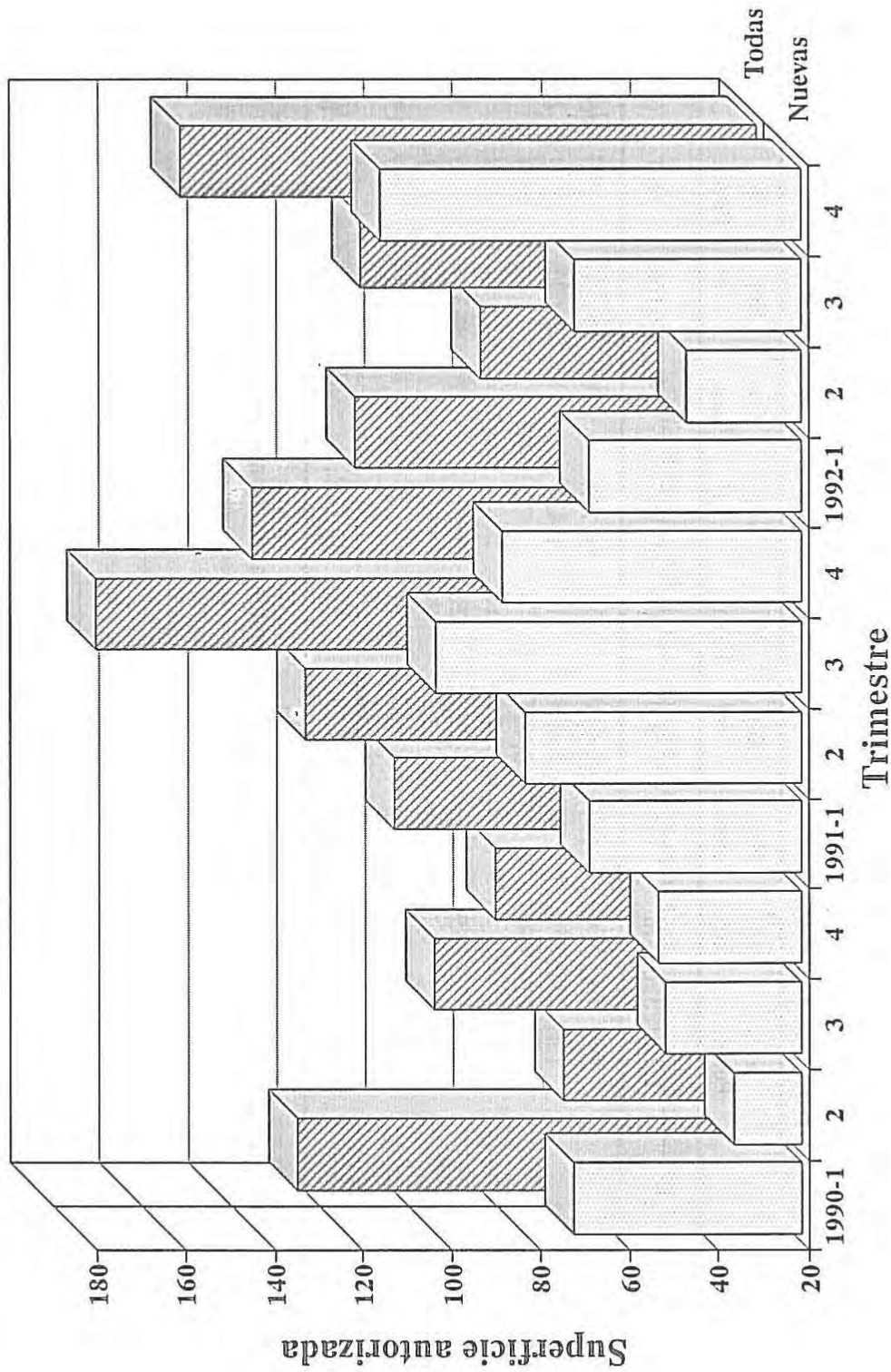
PERMISOS APROBADOS

Evolucion trimestral



SUPERFICIE APROBADA

Evolucion trimestral



NUMERO DE PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO Y SUPERFICIE
 COMPRENDIDA EN LOS MISMOS, POR DESTINO, SEGUN TIPO DE OBRA. AÑO 1990

TIPO DE OBRA	TOTAL														
	Vivienda			Comercio			Industria			Otros			Varios		
	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	
TOTAL	1.229	356.600	795	195.800	106	30.890	54	17.168	211	76.956	63	35.7			
Nueva	258	206.015	194	138.925	23	12.746	6	3.456	30	46.820	5	4.068			
Ampliación	126	11.773	96	5.404	11	1.436	8	2.623	9	2.066	2	244			
Modificación en obra	47	12.280	29	8.487	4	75	2	--	4	349	8	3.368			
Reforma	69	--	40	--	14	--	4	--	9	--	2	--			
Regularización	257	36.915	163	14.269	26	7.672	18	4.391	36	3.709	14	6.875			
Incorporación a Prop. Horiz.	20	--	13	--	3	--	1	--	1	--	2	--			
Demolición	60	15.421	--	--	--	--	--	--	60	15.421	--	--			
Reciclaje	11	1.454	11	1.454	--	--	--	--	--	--	--	--			
Otros y varios simultáneos	381	72.742	249	27.261	25	8.961	15	6.698	62	8.591	30	21.231			

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística con información de la Intendencia Municipal de Montevideo.

NUMERO DE PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO Y SUPERFICIE
 COMPRENDIDA EN LOS MISMOS, POR DESTINO, SEGUN TIPO DE OBRA. AÑO 1991

TIPO DE OBRA	TOTAL													
	Vivienda			Comercio			Industria			Otros			Varios	
	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²
TOTAL	1.871	525.896	1247	337.414	266	72.226	92	52.248	233	49.780	33	14.22		
Nueva	540	337.521	437	263.192	60	49.156	14	6.805	26	15.916	3	2.452		
Ampliación	170	16.795	129	7.857	16	1.002	11	3.149	13	4.770	1	17		
Modificación en obra	105	8.209	73	5.677	17	783	8	907	4	--	3	842		
Reforma	128	--	66	--	47	--	6	--	8	--	1	--		
Regularización	331	54.957	198	16.532	77	8.775	28	24.606	22	3.397	6	1.647		
Incorporación a Prop. Horiz.	7	--	5	--	1	--	--	--	1	--	--	--		
Demolición	61	13.856	--	--	--	--	--	--	61	13.856	--	--		
Reciclaje	35	8.997	35	8.997	--	--	--	--	--	--	--	--		
Otros y varios simultáneos	494	85.561	304	35.159	48	12.510	25	16.781	98	11.841	19	9.270		

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística con información de la Intendencia Municipal de Montevideo.

NUMERO DE PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO Y SUPERFICIE
 COMPENDIDA EN LOS MISMOS, POR DESTINO, SEGUN TIPO DE OBRA. AÑO 1992

DESTINO

TOTAL

TIPO DE OBRA	DESTINO														
	Vivienda			Comercio			Industria			Otros			Varios		
	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	
TOTAL	1.617	450.966	1.125	295.350	152	35.860	49	27.257	239	72.769	52	19.730			
Nueva	493	296.939	432	224.235	35	17.472	4	6.120	21	43.795	1	5.317			
Ampliación	131	11.655	114	6.193	7	673	5	892	4	2.657	1	1.240			
Modificación en obra	64	14.127	44	14.026	5	0	3	10	4	12	8	79			
Reforma	55	--	24	--	22	--	2	--	7	--	0	--			
Regularización	297	42.502	208	19.442	37	6.292	15	6.234	17	6.131	20	4.403			
Incorporación a Prop. Horiz.	11	--	9	--	0	0	0	0	0	0	2	0			
Demolición	52	11.859	--	--	--	--	--	--	52	11.859	--	--			
Reciclaje	20	4.657	20	4.657	--	--	0	--	--	--	--	--			
Otros y varios simultáneos	494	69.227	274	26.797	46	11.423	20	14.001	134	8.315	20	8.691			

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística con información de la Intendencia Municipal de Montevideo.

NUMERO DE PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO Y SUPERFICIE COMPENDIDA EN LOS MISMOS, POR DESTINO, SEGUN TRAMO DE SUPERFICIE EN METROS CUADRADOS. AÑO 1992

TRAMO DE SUPERFICIE EN METROS CUADRADOS	D E S T I N O																	
	T O T A L			Vivienda			Comercio			Industria			Otros			Varios		
	Nro. Perm.	Sup. m ²		Nro. Perm.	Sup. m ²		Nro. Perm.	Sup. m ²		Nro. Perm.	Sup. m ²		Nro. Perm.	Sup. m ²		Nro. Perm.	Sup. m ²	
T O T A L	1.617	450.969		1.125	295.350		152	35.860		49	27.258		239	72.769		52	19.732	
Menos de 30	403	3.495		198	2.180		52	168		9	47		132	1.035		12	65	
30 a 79	490	28.140		449	25.878		14	848		3	194		15	729		9	491	
80 a 119	175	17.035		142	13.771		13	1.318		1	103		14	1.350		5	493	
120 a 199	212	32.648		160	24.507		17	2.702		7	1.091		20	3.105		8	1.243	
200 a 499	192	57.681		92	26.109		38	12.041		12	4.159		38	11.524		12	3.848	
500 a 999	53	36.700		16	11.116		14	9.497		11	7.343		9	6.709		3	2.035	
1000 a 2000	40	58.297		28	42.865		3	3.612		3	3.672		5	6.908		1	1.240	
Más de 2000	52	216.973		40	148.924		1	5.674		3	10.649		6	41.409		2	10.317	

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística con información de la Intendencia Municipal de Montevideo.

NUMERO DE PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO Y SUPERFICIE COMPRENDIDA EN LOS MISMOS, POR DESTINO, SEGUN AREAS APROXIMADAS A LOS BARRIOS. AÑO 1992.

DESTINO

	TOTAL														
	Vivienda			Comercio			Industria			Otros			Varios		
	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	Nro. Perm.	Sup. m ²	
TOTAL	1.617	450.970	1.125	295.347	152	35.862	49	27.261	239	72.769	52	19.731			
Pocitos	123	93.360	85	80.029	11	2.221	0	0	23	5.939	4	5.171			
Carrasco	109	18.771	100	14.943	3	788	0	0	5	1.800	1	1.240			
Cordón	82	43.295	31	28.622	14	2.874	3	661	27	5.244	7	5.894			
Buceo	76	18.917	62	16.340	1	307	1	730	11	1.345	1	195			
Punta Carretas	67	51.131	48	48.116	1	0	0	0	17	3.011	1	4			
Centro	67	29.249	2	25	21	4.878	0	0	44	24.346	0	0			
Unión	54	7.858	25	3.081	8	1.235	3	1.641	14	801	4	1.100			
PqueBatlle, VDolores	49	4.162	41	2.889	3	267	1	436	3	470	1	100			
Punta Gorda	47	5.471	42	4.420	2	507	0	0	1	130	2	414			
Malvin	46	6.338	36	5.256	4	394	0	0	3	101	3	587			
Carrasco Norte	45	5.707	42	5.201	0	0	0	0	2	286	1	220			
Larrañaga	28	9.884	25	9.462	0	0	0	0	3	422	0	0			
Prado, Nueva Savona	28	3.385	23	2.793	5	592	0	0	0	0	0	0			
Palermo	27	7.962	18	5.899	5	1.625	1	314	3	124	0	0			
Las Canteras	27	4.859	18	3.282	4	1.042	1	0	2	73	2	462			
Ciudad Vieja	25	18.264	6	1.725	10	3.950	0	0	8	12.473	1	116			
Nuevo Paris	23	4.374	19	3.764	1	109	1	78	1	342	1	81			

(continúa)

(continuación)

	DESTINO																	
	TOTAL			Vivienda			Comercio			Industria			Otros			Varios		
	Nro. Perm.	Sup. m ²		Nro. Perm.	Sup. m ²		Nro. Perm.	Sup. m ²		Nro. Perm.	Sup. m ²		Nro. Perm.	Sup. m ²		Nro. Perm.	Sup. m ²	
AREA APROXIMADA A BARRIOS																		
Aguada	22	7.562		8	4.798		8	1.812		3	726		3	226		0	0	
Belvedere	22	3.010		16	2.434		2	486		0	0		4	90		0	0	
Mercado Modelo, Bolívar	19	3.128		10	1.429		2	604		0	0		5	907		2	188	
Cerro	19	2.848		13	1.005		1	147		0	0		4	1.602		1	94	
Reducto	18	2.224		7	851		2	0		2	267		5	397		2	709	
Peñarol, Lavalleja	18	1.769		13	934		1	0		2	447		0	0		2	388	
Tres Cruces	17	9.815		5	2.731		3	881		1	4.836		6	644		2	723	
Las Acacias	17	1.771		13	1.361		1	0		0	0		3	410		0	0	
Piedras Blancas	17	1.432		16	1.064		0	0		0	0		0	0		1	368	
Barrio Sur	16	6.297		6	2.427		2	219		0	0		8	3.651		0	0	
Maroñas, Pque Guaraní	16	4.438		14	1.413		0	0		0	0		1	3.025		1	0	
Villa Española	16	1.793		11	877		0	0		2	598		1	30		2	288	
Colón Centro y Noreste	16	1.168		11	735		2	394		0	0		3	39		0	0	
Flor de Maroñas	15	2.954		14	2.604		0	0		1	350		0	0		0	0	
Capurro, Bella Vista	15	2.861		5	315		2	621		5	1.499		2	259		1	167	
Paso de la Arena	15	2.642		14	1.536		0	0		1	1.106		0	0		0	0	
Villa Muñoz, Retiro	15	1.980		8	1.130		4	548		2	162		0	0		1	140	
Cerrito	15	1.366		9	582		4	748		0	0		1	36		1	0	
Parque Rodó	15	930		7	349		2	11		0	0		6	570		0	0	
Otros barrios (1)	371	57.995		302	30.925		23	8.602		19	13.410		20	3.976		7	1.082	

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística con información de la Intendencia Municipal de Montevideo

(1) : Barrios que tienen menos de 15 Permisos y sin datos

NUMERO DE PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA IMM DESTINADOS A VIVIENDA NUEVA, POR TIPOLOGIA DE COSTOS,
SEGUN TRAMO DE SUPERFICIE A EDIFICAR (en metros cuadrados). AÑO 1992

TRAMO DE SUPERFICIE A EDIFICAR (en m ²)	TIPOLOGIAS DE COSTOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL	237	19	46	22	4	3	37	15	16	33
Menos de 30	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
30 a 79	222	3	--	--	1	--	--	--	--	--
80 a 119	14	12	15	--	1	--	1	--	--	--
120 a 199	--	4	27	3	--	--	9	--	--	--
200 a 499	--	--	4	14	1	--	24	--	--	--
500 a 999	--	--	--	5	1	2	--	1	2	--
1000 a 2000	--	--	--	--	--	1	3	10	5	7
Más de 2000	--	--	--	--	--	--	--	4	9	26

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística con información de la Intendencia Municipal de Montevideo.

SUPERFICIE EN PERMISOS DE CONSTRUCCION OTORGADOS POR LA IMM DESTINADOS A VIVIENDA NUEVA, POR TIPOLOGIA DE COSTOS, SEGUN TRAMO DE SUPERFICIE A EDIFICAR (en metros cuadrados). AÑO 1992

TRAMO DE SUPERFICIE A EDIFICAR (en m²)	TIPOLOGIAS DE COSTOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL	15.041	1.808	6.652	8.221	1.205	2.544	13.738	28.770	42.543	103.712
TOTAL	224.234									
Menos de 30	26	--	--	--	--	--	--	--	--	--
30 a 79	13.709	186	--	--	76	--	--	--	--	--
80 a 119	1.306	1.104	1.529	--	102	--	89	--	--	--
120 a 199	--	518	4.189	483	--	--	1.565	--	--	--
200 a 499	--	--	934	4.521	223	--	7.387	--	--	--
500 a 999	--	--	--	3.217	804	1.544	--	871	1.713	--
1000 a 2000	--	--	--	--	--	1.000	4.697	15.250	7.817	11.606
Más de 2000	137.768	--	--	--	--	--	--	12.649	33.013	92.106

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística con información de la Intendencia Municipal de Montevideo.

B. ENCUESTA DE OBRAS : MANUAL DEL RELEVAMIENTO EN OBRA

B.1 - Introducción

La encuesta tiene como objetivo principal el medir semestralmente el avance físico de las obras destinadas a viviendas nuevas en el departamento de Montevideo, y cuya solicitud de permiso ha sido aprobada por la Intendencia Municipal de Montevideo.

Dichas mediciones deberán permitir la elaboración de un **INDICE DE VOLUMEN FISICO DE LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS NUEVAS EN MONTEVIDEO.**

El marco estadístico es el de los permisos de construcción aprobados por la Intendencia Municipal de Montevideo, que se conforma con la información contenida en la **MEMORIA DESCRIPTIVA** de la solicitud de permiso.

B.2 - Consideraciones Generales

El encuestador tendrá a su cargo la responsabilidad de la obtención correcta de los datos, por lo que es importante que al llegar a la obra tome contacto con el capataz, encargado o sobrestante, a los efectos de verificar y o completar la información solicitada en el cabezal del formulario.

Comentará cual es el objetivo de la encuesta aclarando lo establecido en el artículo 66 y 67 de la ley 11923 del 27 de marzo de 1953.

TEXTO DE LA LEY:

Artículo 66: "Todas las personas - físicas o jurídicas - residentes en el país, están obligadas a presentar con exactitud los datos estadísticos que le sean solicitados por la Dirección General de Estadística y Censos. Los datos deben ser de naturaleza tal, que no comprometan el secreto del giro comercial y referirse exclusivamente a las informaciones que revistan interés público."

Artículo 67: "Los que se negaren a proporcionar los datos que se le requieran, o no lo hicieren en los plazos establecidos, o los dieren adulterados, serán penados con una multa."

Es imprescindible que el encuestador exhiba siempre su carné de identificación en cada obra que se presente, aún en el caso en que no se lo exijan.

El uso del casco de protección será obligatorio al entrar en cada obra.

La tarea del encuestador es **PERSONAL E INTRANSFERIBLE**, o sea, no podrá delegar su tarea bajo ningún concepto.

No podrá comentar ni divulgar dato alguno de lo relevado, salvo con el supervisor, a los efectos de garantizar el secreto de los datos, otorgado por la Ley Nro. 11.923:

Artículo 66: "Las informaciones obtenidas serán estrictamente reservadas, quedando en consecuencia, absolutamente prohibido dar a conocer cualquier información de carácter personal o individual. Sólo podrán ser divulgados los datos elaborados de acuerdo con la técnica estadística."

FECHA :

ENCUESTA N° :
IDENTIFICACION :
DIRECCION :
SUPERFICIE :
CANTIDAD DE VIVIENDAS :

ENCUESTADOR :
TECNICO :
TELEFONO TECNICO :
FECHA INICIO :
FECHA TERMINACION :

TIPOLOGIA :

Etapa	Rubro	N/C	Avance Encuesta Anterior	Avance a la Fecha	Observaciones
1	Replanteo e implantación				
2	Movimiento de tierra				
3	Hormigón armado				
4	Muros				
5	Revoques cielorrasos				
6	Revoques paramentos				
7	Revoques exteriores o revestimientos				
8	Contrapisos				
9	Pisos				
10	Zócalos				
11	Escalones				
12	Revestimientos azulejos				
13	Azotea				
14	Mármol mesada				
15	Aberturas exteriores				
16	Aberturas interiores y placares				
17	Protección aberturas				
18	Instalación sanitaria				
19	Aparatos y grifería				
20	Instalación eléctrica				
21	Vidrios				
22	Pintura				
23	Ascensor				
24	Calefacción				
25	Limpieza de obra				

OBSERVACIONES :

B.3 - Aspectos Particulares

FECHA: Deberá indicarse día, mes y año en curso al momento del relevamiento y en ese orden.

UBICACION: Se corroborará la dirección de la obra.

B.4 - Tipología

La misma será asignada de acuerdo a la siguiente clasificación:

VIVIENDA INDIVIDUAL:

- 01 - Económica en planta baja.
- 02 - Económica duplex.
- 03 - Mediana (duplex o no).
- 04 - Suntuaria, incluye calefacción, profusión de placares, gran superficie. (duplex o no).

VIVIENDA COLECTIVA:

- 05 - Grupos de viviendas individuales económicas aisladas o en tiras en planta baja, en pequeños grupos dos o mas unidades sin infraestructura propia (peatonales, iluminación, salones comunales etc.).
- 05a- Grupos de viviendas individuales económicas aisladas o en tiras en planta baja, grupos medianos o grandes CON INFRAESTRUCTURA PROPIA (peatonales, iluminación, salones comunales etc.).
- 06 - Planta baja y 3 niveles sin ascensor, económicas en uno o mas bloques sin infraestructura propia.
- 06a- Planta baja y 3 niveles sin ascensor económicas en varios bloques con infraestructura propia.
- 07 - Grupos de viviendas individuales económicas o medias aisladas o en tiras duplex, pequeños grupos dos o mas unidades sin infraestructura propia.
- 07a- Grupos de viviendas individuales económicas o medias aisladas o en tiras duplex, grupos medianos o grandes con infraestructura propia.
- 08 - Torre de planta baja y varios niveles con ascensor, económicas.
- 09 - Torre de planta baja y varios niveles con ascensor, medianas.
- 10 - Torre de planta baja y varios niveles con ascensor, suntuaria, incluye calefacción.

De no ser posible una asignación directa de la tipología a la obra por las características de la clasificación, la misma se deberá hacer por aproximación y descarte.

La tipología debe ser asignada a la obra involucrada en el permiso, aunque tal obra por sus características pueda parecerse a una suma o combinaciones de tipologías diferentes. Es decir que la tipología se asignará al permiso y no a la obra en sí.

La sola presencia de calefacción central, por radiadores, losa radiante o aire acondicionado será mérito suficiente para que el permiso se clasifique en tipología 4 (vivienda individual) o tipología 10 (vivienda colectiva).

Para las otras tipologías se tendrá en cuenta, la categoría del B.H.U. si corresponde y los aspectos formales del edificio o conjunto resultante, así como el barrio donde se ubica la obra, el tipo de promoción del edificio (público o privado) etc.

B.5 - Cabezal

Se completarán los datos del cabezal en base a la información disponible en obra, planos de obra, permiso de construcción, carteles, etc. Si la misma ya estuviera impresa en el formulario igualmente deberán ser corroboradas e indicadas las diferencias que pudieran encontrarse.

B.6 - Avance

Se realizará en forma continua en dos encuestas anuales una en enero y otra en el mes de julio de cada año.

Se anotará la estimación del avance correspondiente a cada rubro, en forma porcentual. Se indicará con "999" los rubros que no tengan significado en la obra del relevamiento.

La fecha para la estimación debe referirse siempre al primer día siguiente a la terminación del semestre del relevamiento. Así en la encuesta del mes de enero (correspondiente al avance del segundo semestre del año anterior) la estimación será al día primero.

Para cumplir con este objetivo se harán los descuentos que correspondan en cada tarea, tomando en cuenta la fecha en que se realiza la encuesta y los posibles avances o detenimientos de la obra por concepto de licencias, paros, días de lluvia, falta de materiales, u otros motivos sobre los que pueda informar el capataz, sobrestante o encargado de la obra, así como los que resulten de la observación en el lugar.

El procedimiento a seguir para el relevamiento será la lectura de los planos de obra o del duplicado del permiso de construcción, a efectos de interiorizarse de las características y dimensiones de la obra a relevar, posteriormente se recorrerá la obra para apreciar visualmente el real avance de cada una de las tareas.

El porcentaje de obra se determinará en forma aproximada para cada tarea dentro de los entornos que permitan la visualización y el manejo de los criterios especificados más adelante.

Se indicará con "cero" las que aún no comenzaron o con "100" las que ya terminaron.

Las tareas del listado que no tengan sentido o no estén previstas en la obra que se está relevando se indicarán con un "999", de tal modo que las 25 tareas o rubros de obras indicados tengan su correspondiente notación dentro de la planilla.

En ningún caso se dará por sobreentendido el avance y la planilla debe resultar completa con una única anotación por rubro.

Tampoco se agregarán tareas no previstas en el listado, cualquier tarea no clasificada en el formulario se clasificará en el ítem con el que tenga mayor afinidad. Así por ejemplo si existe instalación de gas se clasificará junto con la instalación sanitaria.

Si existieran rubros o tareas no clasificados y que por su importancia o magnitud merezcan un estudio detallado, se aclararán en la parte reservada a observaciones.

Finalmente el encuestador firmará el cuestionario.

B.7 - Criterios Específicos a tener en cuenta al Evaluar cada Tarea

01 - Replanteo e implantación

En este rubro se considerarán todas las tareas previas a la obra del relevamiento tales como casillas, obradores, cercos etc.

Al detectarse avance en otros rubros es de suponer que alcanzó el 100% de avance.

02 - Movimientos de tierra

Se entiende por este concepto todos los movimientos de tierra que se originan por el proceso de la obra, tanto sea por excavaciones para cimentaciones y/o instalaciones, así como por los desmontes o terraplenamientos a que dieran lugar los trabajos de nivelación.

03 - Hormigón armado

A los efectos del análisis de este rubro se podrán utilizar los siguientes estimadores de volumen:

FUNDACIONES: Volumen $m^3 = 0,08$ a $0,10$ por superficie en m^2 de planta (corresponde a patines, pilares y vigas de fundación).

PLANTAS INTERMEDIAS: Volumen $m^3 = 0,18$ a $0,20$ por superficie en m^2 de planta. (corresponde a pilares, losas y vigas).

En forma global, y para edificios destinados a vivienda se pueden utilizar los siguientes estimadores:

Losas	50 %	del total del hormigón
Vigas	30 %	" " " "
Pilares	15 %	" " " "
Patines	5 %	" " " "

16 - Aberturas interiores, placares.

En las viviendas colectivas las puertas exteriores de las unidades que den a pallier interiores de los edificios serán consideradas como aberturas interiores.

Si en la obra en cuestión está prevista la colocación de placares en los dormitorios se asignará un 64% a PLACARES (incluyendo los de cocinas y baños) y un 36% a las PUERTAS. Si no estuviera prevista la colocación de placares en los dormitorios, se estimará un 20% para los PLACARES DE COCINA y un 80% para las PUERTAS.

20 - Instalación eléctrica:

En este rubro la estimación será la misma en todas las tipologías de acuerdo al siguiente detalle:

La cañería representa un 45% del rubro la que se desglosará en 20% para la cañería en losas y un 25% para la cañería correspondiente a los muros.

El enhebrado y cableado un 30%.

Las terminaciones un 25%.

23 - Ascensor:

Solo se tomará en cuenta lo relacionado con la instalación propiamente dicha sin tener en cuenta la albañilería u hormigón armado destinado a tal fin.

- guías 15%
- cabinas y puertas 25%
- sala de máquinas 60%

24 - Calefacción:

En los sistemas clásicos de calefacción central por medio de agua caliente se considerarán las siguientes:

- cañerías y radiadores 50%
- equipo central 50%

Se reitera que los criterios utilizados en la apreciación visual deben ser corroborados en lo posible por la información que pueda aportar el capataz, sobrestante o encargado de la obra en cuestión.

A N E X O II

DISEÑO DE LA MUESTRA

A. DISEÑO DE LA MUESTRA

A.1 Tipo de diseño seleccionado y estratificación elegida

Con las limitaciones que impuso inicialmente el marco disponible, el conjunto de permisos de construcción aprobados fue clasificado (estratificado) en 7 subconjuntos o estratos bajo el único criterio de agrupamiento de la superficie permisada.

El esquema de estratificación para la extracción de la muestra de obras fue la siguiente :

30 - 79
80 - 119
120 - 199
200 - 499
500 - 999
1.000 - 1.999
2.000 o más

El diseño elegido para efectuar la selección de la muestra y luego calcular las estimaciones de avances de obra y generar los índices deseados, fue el de una muestra estratificada aleatoria con afijación óptima y costo constante.

A pesar que se deseaba obtener estimaciones por tipología y generar sendos índices de precios, volumen físico y de valor bruto de la producción, el hecho de no contar al principio con un marco estratificado por tipología obligó a restringirse solamente al marco ofrecido por el registro de permisos de construcción autorizados vigente en ese momento. ⁽³⁾

La primera muestra seleccionada, como ya se indicó antes, correspondió a los permisos otorgados desde 1985 al 31 de diciembre de 1989, y fue relevada durante los meses de enero y febrero de 1990.

A pesar de constituir un primer bloque de relevamiento, al cual se haría el seguimiento durante todos los períodos posteriores de salida de la encuesta, la muestra total fue constituida por la adición de muestras para los paneles anuales de 1985 a 1988 y de cada semestre de 1989.

Con la adición de semestres sucesivos, la encuesta ha ido creciendo vegetativamente, agregando obras recientemente autorizadas (nacimientos) y cerrando otras que finalizaron su construcción (muertes). La eliminación de un período completo de la encuesta (año o semestre) se verificará cuanto todas las obras que constituyeron esa muestra hayan terminado. En resumen, se trabaja con una muestra de "paneles".

Al momento de publicar este documento, se han completado siete encuestas.

⁽³⁾ A partir de 1992, se cuenta con un marco apropiado desagregado por tipologías, construido con las memorias descriptivas. La existencia de dicho marco depurado y con la información de tipología disponible en él, permite perfeccionar la selección de la muestra de obras nuevas evitando la anterior aparición aleatoria de las diversas tipologías, lo cual conducía a la sub-representación de las menos frecuentes.

A.2 Operaciones de marco y selección de la muestra

El marco muestral, consistente de un listado de permisos de construcción aprobados por la IMM, fue obtenido en diskettes, en la forma de archivos DBase III (© Ashton Tate) o Lotus 123 (© Lotus Dev. Corp.).

El diseño del registro proveniente de la IMM por ese medio es el siguiente (se ilustra con el registro tipo de la planilla PERMnnnn.WK1 donde nnnn es el período sobre el cual se trabaja) :

NUMERO
 PADRON
 UNIDAD
 PLANTA
 BLOQUE
 TORRE
 FECHA
 DESTINO (vivienda, comercio, industria, depósito, etc.)
 CALLE
 TECNICO
 NUEVA
 AMPLIACION
 MODIFICACION
 DEMOLICION
 REGULARIZACION
 REFORMA
 INCORPORACION (a propiedad horizontal)
 VARIOS
 SUPERFICIE

De estos campos, una vez extraídos los registros correspondientes a VIVIENDA NUEVA (ordenación alfabética "descendente" indicando ambos campos como claves primaria y secundaria respectivamente), se conservaron NUMERO, PADRON, FECHA y SUPERFICIE.

Se ordenaron los registros por SUPERFICIE (ascendente) y se aplicó la planilla de trabajo cuya formulación se muestra a continuación por el método de combinar el listado con ésta y volver a definir los intervalos de sumas, promedios y desvíos estándar. La parte correspondiente a la planilla de trabajo que se muestra está construida sobre un ejemplo tipo.

Primer bloque :

1er.Sem.1990 Estrato	# Permisos N_h	Superficie M_h	Promedio M_h	Desv.Est. σ_h	$N_h \sigma_h$
[30- 79]	28	1.712	61,14	16,78	469,71
[80- 119]	26	2.526	97,15	9,19	239,02
[120- 199]	23	3.559	154,74	23,96	550,97
[200- 499]	33	9.288	281,45	76,02	2.508,53
[500- 999]	9	6.753	750,33	127,36	1.146,24
[1000-1999]	5	6.562	1.312,40	175,63	878,16
[2000 o +)	11	35.919	3.265,36	1.359,17	14.950,89
T o t a l	135	66.319	491,25	953,51	20.743,52

Segundo bloque :

		Error relativo/estrato aleatorio →		0,1730	0,3461
1er.Sem.1990		Error relativo esperado (excepto incl.forz.) →		0,011	0,021
Estrato	N_h	$N_h \times S_h^2$	$(N_h \sigma_h)^2 / (N_h - 1)$	0,01	0,02
[30- 79]	28	478,33	8.171	4,0	2,6
[80- 119]	26	243,76	2.285	2,1	1,3
[120- 199]	23	563,35	13.798	4,8	3,0
[200- 499]	33	2.547,42	196.647	21,5	13,7
[500- 999]	9			9,0	9,0
[1000-1999]	5			5,0	5,0
[2000 o +)	11			11,0	11,0
T o t a l	135	3.832,85	220.902		

Las fórmulas empleadas en la planilla de cálculo resultan de la transcripción a código Lotus de las ecuaciones estadísticas y sus componentes para la determinación de los tamaños muestrales del Muestreo Aleatorio Estratificado (MAE).

Todo tamaño muestral de estrato que al ser calculado resulte en un número de unidades menor a 1, es forzado a tomar el valor 2 para poder estimar varianzas intra estrato. Además, el número de unidades a seleccionarse, con la excepción de los estratos de inclusión forzosa, es el entero superior al calculado {equivale a la función [$@INT(\text{fórmula})+1$] en notación Lotus}.

Cuando el cálculo del tamaño de la muestra en los estratos de inclusión aleatoria produce uno o más valores mayores al número de unidades en el marco de los estratos respectivos, resultan en su inclusión forzosa y conducen al recálculo de la muestra en los otros estratos aleatorios incluido el error relativo.

Si el error relativo restante del estrato muestreado supera a un cierto límite esperado, se fuerza al valor deseado dentro de las fórmulas de cálculo que correspondan.

A.3 Fórmulas empleadas para el cálculo del tamaño muestral

Las fórmulas utilizadas para calcular el tamaño de la muestra total y la afijación óptima para cada estrato, se presentan a continuación. La notación utilizada ha sido adaptada de la literatura teórica de Muestreo ⁽⁴⁾. Se conviene que toda "obra" se refiere al "permiso de construcción de una vivienda nueva"

m_{ih} : superficie en m^2 de la i -ésima obra autorizada en el h -ésimo estrato, con $1 \leq i \leq n_h$ y $m_{ih} \geq 30 m^2$.

M_h : superficie total de las obras en el h -ésimo estrato.

$$= \sum_{i=1}^{n_h} m_{ih}$$

M : superficie total autorizada, en el marco.

⁽⁴⁾ COCHRAN, W.G. *Sampling Techniques*. 3rd. Ed. 1977. New York. J. Wiley & Sons.

- $\overline{M}_h = \sum_{h=1}^L M_h$
 \overline{M}_h : media aritmética de la superficie de las obras en el estrato h.
 $= \frac{1}{N_h} \sum_{i=1}^{N_h} m_{ih}$
 N_h : número de obras en el estrato h, con $1 \leq h \leq L$
 N : número total de obras en el período considerado.
 $= \sum_{h=1}^L N_h$
 $\sigma^2_h = \frac{1}{N_h} \sum_i (m_{ih} - \overline{M}_h)^2$; varianza poblacional del estrato h.
 $S^2_h = \frac{1}{N_h - 1} \sum_i (m_{ih} - \overline{M}_h)^2$; cuasivarianza en el estrato h.
 n_h : tamaño de la muestra en el estrato h.
 n : tamaño de la muestra total, excluyendo los estratos de inclusión forzosa.

La afijación óptima de la muestra en los estratos se ha basado en el supuesto que los costos de relevamiento de cada unidad son constantes y que la varianza global es fija. Los tamaños n y n_h se calculan según las siguientes ecuaciones :

$$n = \frac{(\sum_h N_h S_h)^2}{V + \sum_h N_h S_h^2} \quad (1)$$

siendo V la varianza esperada : $V = \left(\frac{rM}{z}\right)^2$, z el valor de la distribución Normal estándar para un $\gamma = 0.95$ de probabilidad central, y r el valor límite del error de estimación relativo para el grupo de estratos aleatorios. Este valor de r se define como el valor tal que :

$$Pr (|m - M| \geq rM) \leq 1 - \gamma$$

$$n_h = n \frac{S_h N_h}{\sum_h S_h N_h} \quad (2)$$

A.4 Selección de la muestra

Una vez definidos los criterios de estratificación y de afijación de la muestra, la selección de las unidades pertenecientes a los estratos aleatorios se canalizó via asignación de números aleatorios a todas las unidades de cada estrato. Luego, se ordenó cada estrato indicando ese número como clave en orden ascendente o descendente (a los efectos de aleatoriedad cualquiera de esos criterios es útil). Las n_h primeras unidades del archivo de cada estrato así ordenadas fueron las obras elegidas para constituir cada muestra.

A.5 Estimadores utilizados

Los estimadores utilizados y sus intervalos de confianza son los clásicos para este tipo de muestreo, habiéndose expandido los datos por número de "obras".

No se utilizaron estimadores de razón con base en los metros cuadrados totales de las obras, debido a que la correlación entre éstos y los metros cuadrados avanzados en un determinado semestre no es necesariamente buena.

B. DISEÑO DE LA MUESTRA PARA EL 2º SEMESTRE DE 1992 Y SIGUIENTES

A partir del segundo semestre de 1992, con base en el marco constituido por las memorias descriptivas de las obras, como ya se comentó, se reestructuró el diseño de la Encuesta de Obras perfeccionando la estratificación, al considerar no solamente la superficie a construir, sino también la tipología de la vivienda.

Para mantener la consistencia con el diseño anterior, toda obra cuya superficie permisada supere los 500 m² pertenece al estrato de inclusión forzosa. Por el lado de las superficies menores de 500 m², la estructura de intervalos de área se incorpora a la clasificación de las viviendas comprendida entre los tipos 1 (Vivienda económica individual o colectiva, en planta baja o duplex sin infraestructura) y 4 (Vivienda individual suntuaria).

El error relativo global quedó fijo en el valor anterior máximo de 1%, resultando la siguiente tabla de cálculos para tamaños muestrales y errores relativos para los estratos aleatorios :

TIPOLOGIA Y TAMAÑO	Cantidad Permisos	Sup. Const. Mh	\bar{Mh}	S_h	X^2	CV %	V(M/h)	SC(M/h)	Mh ² /Nh	Nh * S _h
T1 [30- 79]	106	6425,17	60,61	9,65	399323	15,91	93,04	9862,12	389460,5	1022,44
[80- 199]	24	2774,42	115,60	38,09	355554	32,95	1451,19	34828,46	320725,3	914,27
[200- 499]	10	3204,01	320,40	54,60	1056378	17,04	2981,04	29810,36	1026568,0	545,99
T3 [30- 79]										
[80- 119]	9	926,82	102,98	7,76	95986	7,53	60,18	541,65	95443,9	69,82
[120- 199]	14	2083,71	148,84	21,28	316474	14,30	453,02	6342,28	310132,0	297,98
[200- 499]	4	934,00	233,50	28,55	221350	12,23	815,25	3261,00	218089,0	114,21
T4 [30- 199]	2	284,40	142,20	0,60		0,42	0,36	0,72		1,20
[200- 499]	10	3120,96	312,10	54,51	1003754	17,47	2971,44	29714,45	974039,1	545,11
	179	19753,49	110,35	85,53	3448818		7088,98	638,89	6450,1	3511,02
							V(M) =	E[V(M/h)]	+ V(Mh)	

TIPOLOGIA Y TAMAÑO	Cantidad Permisos	Nh*Raiz V(M/h)e	(Nh*S _h) ² (Nh-1)	0,0750 0,05	0,0200 0,02	0,0300 0,03	0,0400 0,04	V(Mh)	V(Mh)W ² h
T1 [30- 79]	106	1027,30	9956,05	5,4	22,6	17,3	13,0	90,4	3359,6
[80- 199]	24	933,93	36342,74	4,9	20,6	15,7	11,8	1325,0	571,7
[200- 499]	10	575,52	33122,62	3,0	12,7	9,7	7,3	2649,8	82,7
T3 [30- 79]									
[80- 119]	9	74,06	609,36	0,4	1,6	1,2	0,9	52,7	1,2
[120- 199]	14	309,23	6830,14	1,6	6,8	5,2	3,9	487,9	41,8
[200- 499]	4	151,88	4348,00	0,7	2,9	2,2	1,7	543,5	1,1
T4 [30- 199]	2	1,70	1,44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
[200- 499]	10	574,60	33016,05	3,0	12,6	9,7	7,3	2971,4	92,7
	179	3628,21	124226,40	18,9	79,9	61,0	45,9		4150,8

Err.Rel. 6,4 ‰

En adelante, se espera contar con la actualización permanente de las memorias descriptivas, proveyendo así el mejor marco posible hasta el momento para proceder a la selección de la muestra para la Encuesta de Obras.

Como ya se ha expresado, el proyecto no debería limitarse a evaluar solamente la construcción de viviendas nuevas en Montevideo sino, es de esperar, extenderla al Interior. Además, existiendo otras categorías de construcción que no se ha intentado ponderar en forma continua (comercio, industria, reciclajes y otras obras que se permisan en cantidades bastante significativas) sería deseable contar con recursos materiales y recursos humanos capacitados, en cantidad suficiente para obtener el panorama más completo posible de la Industria de la Construcción y poder con ello analizar su evolución física y económica.

IMPRESO EN EL DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES DEL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA.
EN EL MES DE AGOSTO DE 1993.

Depósito Legal N° 209.366