

## Costos y precios de construcción para la habilitación de barrios en Venezuela

Luis F. Marcano González / Daniel Valero A.

### Resumen

El área de economía de la construcción del IDEC se ha propuesto como objetivo de corto plazo crear una unidad de análisis de precios y costos de la construcción para prestar apoyo al desarrollo de los sistemas y componentes constructivos que realizan sus profesores-investigadores y los estudiantes del programa docente de postgrado. Con esta unidad se pretende apoyar también las obras de construcción que se emprenden a través de la empresa del Instituto con la finalidad de demostrar sus proposiciones tecnológicas. Con este proyecto se inicia la unidad de costos y precios, se han adquirido los equipos y programas de computación; asimismo, se está realizando el entrenamiento del personal. Se busca con el proyecto definir y tipificar las obras que deben ser realizadas para la habilitación de barrios y desarrollar una metodología que permita el cálculo de sus costos y precios. Este tipo de obras son prioritarias en la política de atención a las familias y al desarrollo urbano que adelanta actualmente el gobierno nacional.

### Descriptores:

Costos; precios; rehabilitación; barrios.

### Abstract

*The IDEC construction economy area has the purpose as short term objective point to create a cost and prices analysis construction unit to support the development of the systems and constructive components developed by their professors-investigators and the students of the postgrade teaching program. With this unit is pretended to support also the construction works that are undertaken by the Institute enterprise to demonstrate its technological propositions. With this project is initiated the costs and prices unit, have been acquired the equipment and computer software, likewise, it is performing the personnel training. The project is seeking for to define and describe the works that must be made to the low income areas rehabilitation and develop a methodology that permits the prices and costs calculation. This type of works are priorities in the family attention policy and to the urban development which is actually advanced by the national government.*

### Descriptores:

Costs; prices; rehabilitation; low income areas.

### Introducción

El proceso de ocupación de áreas urbanas por asentamientos de pobladores no formales ha sido un signo distintivo de nuestras ciudades en los últimos cuarenta años y en todo el territorio nacional. Los censos de estas áreas, también llamadas áreas de «barrios de ranchos» en la literatura especializada (cfr.: Baldó y Villanueva; Bolívar y Baldó, entre otros), arrojan magnitudes importantes en cuanto a número de viviendas, número de familias y superficie ocupada por estas zonas. Al respecto, las investigaciones realizadas por distintos especialistas han planteado la necesidad de reconocer esta realidad, ignorada por los planificadores hasta hace muy poco. Este reconocimiento no sólo debe pasar por la inclusión de estas zonas en los planos de las ciudades venezolanas, sino también en desarrollar procesos de habilitación de este tipo de áreas que permitan integrarlas a la trama urbana existente. Es decir, hacer a los barrios parte de la ciudad incorporándoles los servicios básicos de suministro de agua; de disposición de aguas servidas, a través de cloacas; de suministro adecuado de electricidad; de vialidad de acceso y salida para el transporte público y privado; de la construcción de drenajes para las aguas de lluvia y las quebradas; de la dotación de servicios públicos para la educación y la salud, de la refacción, modificación o sustitución de viviendas, entre otros; así como, también, de todas aquellas obras necesarias en las ciudades, de manera de hacer la integración de los barrios acorde con los requerimientos urbanos establecidos.

TECNOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN. Vol. 17-2, 2001, pp. 43-49.  
Recibido el 14/01/00 - Aceptado el 30/05/01

## artículos

Con la orientación de habilitar estas zonas ya se han avanzado algunos trabajos de planificación de zonas de barrios. Destacan los realizados por Baldó y Villanueva (1995; 1999) en distintas zonas del país, en particular, en la zona metropolitana de Caracas y Los Teques, en el estado Miranda (publicado por el CONAVI en 1998), y en las ciudades de Barcelona y Puerto La Cruz en el estado Anzoátegui, financiado por Petróleos de Venezuela S.A., dentro del Programa Desarrollo Armónico de Oriente –DAO. Asimismo, con anterioridad se han esbozado propuestas de planes para Maracaibo en el estado Zulia y para Barquisimeto en el estado Lara. En la actualidad se avanzan proyectos de habilitación de más de 70 barrios en varias ciudades del país con el apoyo del CONAVI.

Si se calcula que para 1993, cuando se realizó el III Censo de Barrios, se pudieron determinar las áreas de este tipo de asentamientos en 128 ciudades del país (Villanueva y Baldó, 1994), podemos estimar que el volumen de obras que se ha de emprender en el mediano y largo plazo sobrepasa los cálculos hasta ahora conocidos en esta materia. Se hace necesario, por tanto, preparar instrumentos de planificación para poder realizar esta tarea.

Los planes de habilitación de «barrios» requieren de un afinamiento en materia de costos y precios de obras –así como de las mismas obras– sobre los cuales hasta ahora no se tienen elementos precisos para su estimación y cuantificación. Los tipos de obras de construcción que hasta ahora se han realizado en el país, tanto en las zonas rurales como urbanas, no recogen la tipología de partidas y macropartidas que exigen las obras que se han de realizar en las zonas de barrios de nuestras ciudades. Es necesario realizar una indagación para definir, tipificar y agrupar las obras que deben realizarse en cualquier modalidad de planes de habilitación de barrios, creando las partidas y macropartidas correspondientes a cada una de ellas, con sus respectivos análisis de precios unitarios; además, se debe desarrollar una metodología sencilla pero efectiva para el cálculo de los costos y precios de las obras, que permita estimar, en primer lugar, las inversiones a nivel de los planes a ser desarrollados y, luego, para guiar los proyectos y las obras de construcción cuando se realice la ejecución de los mismos.

Disponiendo de la información anterior, se podrá trabajar con los índices de precios elaborados por el Banco Central de Venezuela, lo cual permitirá realizar presupuestos reales para un momento dado, establecer comparaciones entre lapsos de tiempo y hacer proyecciones a futuro. También podrán calcularse en un momento dado, en forma manual, rápida y sencilla, costos y precios referenciales con elevado margen de aproximación, utilizando los precios de aquellos insumos que por su cuantía en el costo total son determinantes.

En ningún momento se trata de dimensionar el volumen de las obras, tarea por lo demás fuera del alcance del presente estudio, sino más bien el de aportar las herramientas que permitan a los proyectistas y ejecutores de las obras conocer, con una relativa exactitud, la magnitud de la inversión en los trabajos que se han de realizar en una determinada zona urbana donde se ha de ejecutar un proceso de habilitación. Asimismo, poder tener a la mano indicadores de la estructura de costos de cada una de las partidas y macropartidas, ajustando la participación de los factores –materiales, maquinaria y mano de obra– de acuerdo con los requerimientos técnicos y de productividad de las obras.

En resumen, podemos enunciar el objetivo general de esta investigación de la siguiente manera: se pretende determinar los variados tipos de obras que deben ser incluidos en los planes de habilitación de barrios en las principales ciudades de Venezuela y diseñar una metodología que permita el cálculo de costos y precios en forma rápida. Asimismo, de este objetivo se desprenden los siguientes objetivos específicos: en primer lugar, se quieren analizar los requerimientos de obras de construcción para la habilitación de barrios en el país; en segundo lugar, se busca determinar los tipos de obras por las áreas (unidades de desarrollo urbano) a las cuales pertenecen los barrios, según el tipo de intervención –pública o privada– de habilitación requerida; en tercer lugar, se procura diseñar los análisis de precios unitarios para el tipo de obra de construcción requerida en los barrios; y en cuarto lugar, se persigue desarrollar una metodología de cálculo de costos y precios en forma rápida.

Las técnicas que han sido utilizadas para la ejecución del proyecto son apoyadas por el uso de procesadores de datos de gran capacidad de almacenamiento y velocidad de trabajo y por el uso de un programa de base de datos de precios y costos disponibles en el mercado –data pro, de data construcción.<sup>1</sup> Las obras de construcción que sirven de base para la investigación han sido seleccionadas de los planes de habilitación de obras ya realizados, tanto en Caracas como en Barcelona y Puerto La Cruz y en otras ciudades del país.

Asimismo, se ha procedido a analizar aquellas obras realizadas en experiencias piloto en barrios de la ciudad de Caracas (Catuche –Martín y Virtuoso, 1994– Polvorin, San Miguel, entre otros), para determinar así las dificultades técnicas que pueden alterar la tecnología de las obras necesarias de realizar en este tipo de zona. La construcción de polinomios de partidas y macropartidas se ha hecho sobre la base del establecimiento y definición de cada una de las obras detectadas en los distintos planes, con las especificaciones técnicas de obras definidas por los planificadores y el equipo de trabajo responsable del pro-

yecto. Al finalizar la investigación se dispondrá de un informe –escrito y con respaldo electrónico– sobre la metodología diseñada y las partidas y macropartidas con sus análisis de precios unitarios de las obras que deben ser realizadas para la habilitación de barrios en el país. Este informe facilitará la elaboración de planes y las estimaciones de inversión en los barrios de las ciudades venezolanas.

### **I. Determinación de los requerimientos de las obras de construcción para la habilitación de barrios y tipos de obras por áreas**

Para determinar los programas de proyectos y obras locales de habilitación física de los barrios, a escala de las unidades de diseño urbano, se dividió el tipo de obra en las siguientes categorías: <sup>2</sup> áreas públicas, semipúblicas, privadas y semiprivadas.

Con relación a los requerimientos para el trazado general y el de infraestructuras de servicios de cada unidad, referente a **obras en áreas públicas** o en suelo que debe permanecer como público, presentamos, a título de ejemplo, las siguientes partidas:

#### **Vialidad y drenaje**

##### **Nuevas vías para vehículos.**

##### **Nuevas vías para vehículos en FP, MP y NP.**

Esas vías se suman a las existentes en la zona como parte no sólo del sistema de circulación pública, sino del sistema de drenaje de aguas de lluvia. La ubicación de las nuevas vías considera su doble carácter de vías de circulación y elementos de drenaje; este último relacionado también con su capacidad para permitir, en la mayoría de los casos, la construcción de colectores cloacales de mínima profundidad con bocas de visita tipo II del INOS. También debe considerarse minimizar la afectación de viviendas por la construcción de vías, lo que implica no sólo un trazado cuidadoso, sino también la selección de técnicas constructivas apropiadas a la densidad de construcciones existentes en cada tramo de vía. Igualmente, se considera la distribución de pendientes en el área ocupada por la unidad.

Para las vías en terrenos de pendientes pronunciadas (FP), la sección total promedio se estima en 7,5 m, la pendiente máxima en 14% y no excesivamente continua, y los radios mínimos de giro en 15 m. En estos casos, lo indicado es la utilización de pavimentos de concreto armado. Las vías de este tipo actúan como canales de drenaje superficial a sección completa entre brocales altos, descargando sobre receptores naturales o en sistemas subterráneos existentes y suficientes, en la periferia de la unidad con las obras apropiadas de desarenadores y disipa-

dores de energía apropiadas. También contemplan obras de movimiento de tierra con taludes, muros o macizados, proporcionales a la pendiente, obras portantes y de alcantarillado transversal. El trazado de estas nuevas vías debe tener como propósito disminuir sensiblemente los recorridos verticales desde las viviendas peor ubicadas hasta las vías.

Para las vías en terrenos de pendientes moderadas (MP), la sección total promedio se estima en 9,6 m y los radios mínimos de giro en 16 m. En estos casos lo indicado es la utilización de pavimentos de concreto asfáltico, excepto para el rango mínimo de pendientes entre 0,3% y 1%. Las vías de este tipo también actúan como canales de drenaje superficial a sección completa entre brocales altos, descargando sobre receptores naturales o en sistemas subterráneos existentes y suficientes en la periferia de la unidad, con las obras apropiadas de desarenadores y disipadores de energía. Asimismo, contemplan obras mínimas de movimiento de tierra y pueden contemplar, eventualmente, algunas obras portantes y de alcantarillado transversal.

Para las vías en terrenos de pendiente nula (NP), la sección total promedio también se estima en 9,6 m y los radios mínimos de giro en 16 m. En estos casos, lo indicado es la utilización de pavimentos de concreto. Las vías de este tipo pueden contemplar obras de movimiento de tierra para obtener las pendientes mínimas que el terreno no posee, habilitándolas para actuar como canales de drenaje superficial a sección completa entre brocales altos y descargar sobre receptores naturales o en sistemas subterráneos existentes y suficientes en la periferia de la unidad, con las obras de desarenadores y disipadores de energía apropiadas o bien pueden contemplar, en casos extremos, costosas instalaciones de tuberías de drenaje subterráneo (con excavación, relleno, compactación, remoción y bote, tuberías y conexiones de polietileno de alta densidad "Pead" de diámetro medio 630 mm, hecho de bocas de visita y sumideros). La recomendación de este material responde al hecho de que buena parte de los suelos en unidades de pendiente nula son blandos y compresibles, requiriendo tuberías flexibles y resistentes. Las obras de las vías pueden, eventualmente, contemplar algunos elementos portantes y de alcantarillado transversal.

Para todos los tipos, las obras incluyen la construcción de la base de pavimento, los brocales y las aceras. Las calles ciegas no tienen más de 130 m de longitud o, en su defecto, presentan dispositivos de devolución para vehículos cada 100 a 120 m. Finalmente, para el trazado de las nuevas vías y su proyecto de construcción debe considerarse, como en todas las obras de habilitación, la limitación establecida por la estimación de inversiones necesarias. A pesar de estas restricciones, la experiencia indica que en la mayoría de los casos persiste un buen grado de libertad para el trazado, permitiendo la generación de

## artículos

opciones acordes a las concepciones espaciales que se quieren ofrecer, como posibilidades de trazado general de habilitación a las comunidades residentes en la unidad.

**Requerimientos máximos de longitud y área de vías para vehículos a reconstruir en NP.** Se refiere a las vías existentes a conservar como públicas en unidades o sectores de unidad de pendientes nulas, escasa densidad, localización periférica y surgimiento relativamente reciente, vías que fueron construidas a la manera de terraplenes, impidiendo cualquier solución de drenaje de las parcelas que no sea la de costosos sistemas subterráneos, injustificables a la luz de la inversión de habilitación física per cápita. En estos casos, los elementos de calzada y el propio pie de brocal, de existir, deberán demolerse y removerse, para efectuar una adecuada excavación y reconstrucción para obtener pendientes mínimas que el terreno no posee y habilite las calles para actuar como canales de drenaje superficial a sección completa entre brocales altos, descargando sobre receptores naturales o en sistemas subterráneos existentes y suficientes en la periferia de la unidad, con las obras de desarenadores y disipadores de energía apropiadas. En estas condiciones, lo indicado es la utilización de pavimentos de concreto, contemplando las obras toda la demolición, remoción, bote o reciclaje de escombros, bote de tierra y reconstrucción de la parte inferior de los brocales y la calzada, así como la construcción de canales abiertos de drenaje en el lado de la acera que corresponda a las parcelas, con ruptura de la acera y construcción de un canal con rejilla que vaya, cada cierto número de parcelas, según proyecto, desde pequeños desarenadores de los mencionados canales de drenaje en los límites con la acera, hasta la calle.

**La longitud máxima de redes de tuberías de drenaje a construir o reconstruir bajo vías vehiculares existentes en NP.** Se refiere a las instalaciones subterráneas en vías a conservar como públicas en unidades o sectores de unidad de pendientes nulas, densidad relativamente alta, buena accesibilidad general y fuerte consolidación (excepcionalmente, este tipo de proyectos y obras se programarán para unidades o sectores de unidades de diseño urbano que no presenten las tres últimas características) y cuyas calles posean niveles y longitudes tales que impidan cualquier otra solución de drenaje para las parcelas. En estos casos las obras contemplarán ruptura y reconstrucción de pavimento, remoción y bote de escombros, excavación y compactación, además de las tuberías y conexiones de "Pead" de diámetro medio 630 mm (para diámetros superiores se emplearán tuberías de acero o de policloruro de vinilo "PVC"), las bocas de visita y los sumideros.

Este material para tuberías se recomienda, dado lo costoso de la instalación en sí y dados los suelos blandos compresibles que caracterizan a las unidades

de pendientes nulas y muy urbanizadas, particularmente en el subámbito Barcelona, donde corresponde la reconstrucción de redes subterráneas de drenaje por proyectos insuficientes, frecuentes rupturas y filtraciones. Las redes subterráneas imprescindibles se trazarán cuidadosamente y se detallarán teniendo como objetivo principal la minimización de costos.

**La longitud máxima de las vías peatonales en FP.** Estas vías son veredas y, fundamentalmente, escaleras, que deberán permanecer como públicas, completando la malla de circulación y el sistema de drenaje superficial de aguas de lluvia. Corresponderá al diseñador urbano la selección de las vías peatonales existentes que permanecerán como públicas, bajo control y mantenimiento del municipio, de acuerdo con sus propios criterios de especialización. Éstos deben considerar la función drenante de las escaleras y veredas, y que la malla pública conserve proporciones para una adecuada interacción interna. También deben considerar que los servicios comunales tengan acceso a través de vías públicas y que, por lo general, la reconstrucción de la red pública peatonal no implique la afectación de viviendas existentes. Debe tomarse en cuenta, además, que las pendientes determinan las características de las escaleras públicas a reconstruir y la posibilidad de su realización dentro de las restricciones de costos impuestas por el programa de inversiones. Las obras contemplan la demolición, el movimiento de tierra a mano, y la reconstrucción de las vías peatonales seleccionadas, incluyendo canales y alcantarillas para aguas de lluvia, brocales, depósitos de basura y otro mobiliario urbano en intersecciones, así como la reutilización de escombros o materiales nuevos para obras de protección del perímetro de toda la circulación peatonal pública.

**La estimación de la longitud de obras adicionales de drenaje en embaulamientos de quebradas o cursos de agua, preferiblemente descubiertos.** Para el programa, la sección límite se ha asumido en 1 m x 1 m. Evidentemente, en el proyecto se determinarán los principales drenajes naturales a acondicionar o embaular en la unidad, y se calcularán, tanto los gastos de diseño correspondientes como las secciones de los embaulamientos. Los embaulamientos deberán prever sus correspondientes desarenadores antes de incorporarse a los sistemas existentes de drenaje, y desarenadores y carameras en su inicio, cuando las quebradas entren a la unidad desde una zona desocupada. Dentro de las obras se contemplan las acciones provisionales de desviación del curso, la excavación y conformación (fundamentalmente manual) del lecho y la lateral del embaulamiento, la base para el canal y el cuerpo de concreto armado.

**Los requerimientos totales de longitud y área de vías existentes para vehículos, a ser acondiciona-**

**das y reequipadas con obras de ornato público.** Se refieren a las áreas públicas existentes que pueden tratarse con un diseño urbano del tipo similar al de proyectar sistemas de elementos que aparentemente no son los fundamentales en la conformación espacial, pero que pueden contribuir notablemente al mejoramiento de la calidad espacial. Se trata de las posteaduras, luminarias, señalizaciones, paradas de transporte, quioscos, demarcación de cruces peatonales, casetas telefónicas, bancos, jardineras, entre otros elementos integrantes del mobiliario y micropaisaje urbanos. Su correcta composición, junto a la reconstrucción de pavimentos y aceras con diseño cuidadoso de formas, texturas y materiales, además de una arborización bien estudiada en los casos pertinentes, puede contribuir sustantivamente al ordenamiento y embellecimiento de las áreas públicas en unidades muy consolidadas, cuyas carencias fundamentales en materia de condiciones de urbanización ya se encuentren superadas. En estos casos, el proyectista favorecerá el acondicionamiento y reequipamiento de las vías colectoras y primarias de la unidad, definidas por conducir a los principales accesos y por las rutas de transporte público. Sin embargo, el carácter del sistema de elementos a proyectar posiblemente permeará al conjunto de las áreas públicas e, incluso, puede conducir a proyectos generales, preferiblemente sometidos a concurso para todas las unidades consolidadas del ámbito del plan sectorial. Evidentemente, las inversiones correspondientes a este tipo de obras pertenecen a lo que denominamos rehabilitación física y se presentan en las fichas y fichas-resumen del presente plan sectorial, como adicionales a las estrictamente necesarias para la rehabilitación física de las zonas de barrios de Barcelona-Puerto La Cruz.

Además de los proyectos y obras locales que se programan para áreas cuyo suelo debe permanecer público, el sistema de vialidad y drenaje también compete a la parte de la red vial existente que, por programa, deberá pasar al dominio semiprivado, bajo posesión, control y responsabilidad de condominios de viviendas. Sin embargo, las obras que allí deban ejecutarse se especificarán en la cuarta parte de la ficha de proyectos y obras, correspondiente a **obras en áreas semiprivadas**.

Para el proyecto del sistema de drenaje de aguas de lluvia, la recomendación más general es lograr la separación de las aguas de lluvia de las aguas negras, y el saneamiento y rescate de las quebradas en esta forma. La estructura recomendada para el sistema total de drenaje de aguas de lluvia en las unidades o sectores de unidades de diseño urbano con fuertes pendientes, se extiende desde canales abiertos de los condominios a los de las vías peatonales, principalmente escaleras públicas, las cuales deberán contemplar dispositivos desaceleradores o disipadores de energía antes de afluir en las vías vehicula-

res. Éstas actuarán como canales abiertos, con toda su sección de calzada confinada entre brocales altos, descargando el agua a través de sumideros de reja adecuadamente reforzados en los cursos de drenaje natural por donde pasen las vías y, a veces, en sus tramos finales, hacia el sistema de drenaje existente en los límites de la unidad. Al finalizar cada ramal de drenaje de los distintos subsistemas (semiprivado, público peatonal y público vehicular), así como en los cambios sensibles de pendiente en cada ramal de drenaje, deberán proyectarse y construirse desarenadores adecuados. En las unidades o sectores de unidades de diseño urbano con pendientes moderadas, el sistema total de drenaje de aguas de lluvia se extiende desde las vías de los condominios a las vías vehiculares públicas, actuando ambos tipos de vías como canales abiertos, con toda su sección de calzada confinada entre brocales altos, descargando el agua a través de sumideros de reja adecuadamente reforzados en los cursos de drenaje natural por donde pasen las vías y, a veces, en sus tramos finales, hacia el sistema de drenaje existente en los límites de la unidad. Al finalizar cada ramal de drenaje de los distintos subsistemas (semiprivado, público peatonal y público vehicular), deberán proyectarse y construirse desarenadores adecuados. Para las unidades o sectores de unidades de diseño urbano con pendientes inferiores a tres por mil, se procurará al máximo que el sistema total de drenaje de aguas de lluvia sea similar al anterior, aun a costa de reconstruir gran parte de la vialidad pública existente con una excavación que cree "surcos" con pendiente mínima en terrenos que no la tienen. Sólo en casos extremos, cuando las longitudes de curso y los niveles de las vías existentes impidan cualquier solución de trazado que pudiera emplear las calles como canales abiertos, se apelará a un mínimo posible de redes subterráneas de drenaje, evitando usar para éstas otro tipo de sumideros que no sean los de reja.

## II. Presentación de la información

A continuación se incluyen las tablas a ser utilizadas para la presentación de la información sobre costos y precios.

### 1. Partidas

Se utilizará el modelo de Análisis de Precio Unitario de la empresa Data Construcción.

### 2. Macropartidas

Se ha diseñado una tabla modelo en la cual se incluye la información sobre cada partida incorporada, la unidad utilizada, cantidad de obra y precio en bolívares y dólares, para obtener finalmente el precio para la macropartida, también en bolívares y dólares (ver tablas).

# artículos

Tabla 1

Análisis de precio unitario. 52 52 51 5001 Remoción ord. Tierra desechable, base terraplen, mototr.1 tractor, 200 M

| Cantidad analizada:            |  | 1.00  | Unidad.   | m <sup>3</sup> | Rendimiento:    | 5.000,00 m <sup>3</sup> /día |
|--------------------------------|--|-------|-----------|----------------|-----------------|------------------------------|
| <b>EQUIPOS</b>                 |  |       |           |                |                 |                              |
| Código                         | Descripción                                  | Cant. | Deprec.   | Precio         | Total           | %                            |
| Y A 0004 D                     | MOTONIVELADORA CAT 120H                      | 0,250 | 0,00200   | 103.857.305,78 | 51.928,65       |                              |
| Y A 0012 D                     | TRACTOR CAT DGR                              | 2,000 | 0,00200   | 379.993.615,20 | 1.519.974,46    |                              |
| Y A 0013 D                     | MOTOTRAILLA CAT 631 E, SERIE 11              | 2,000 | 0,00200   | 529.162.005,60 | 2.116.648,02    |                              |
| Y A 0074 D                     | TRACTOR D7RO                                 | 0,750 | 0,00200   | 228.898.323,20 | 343.344,48      |                              |
| C 03 0042 D                    | CAMION CISTERNA CAP=10 m <sup>3</sup> PIAGUA | 2,000 | 0,00000   | 67.169,08      | 134.338,17      |                              |
| Total equipos:                 |  |       |           |                | 4.166.233,79    |                              |
| Costo unitario:                |  |       |           |                | 833,25          | 92,60                        |
| <b>MANO DE OBRA</b>            |  |       |           |                |                 |                              |
| Código                         | Descripción                                  | Cant. | Jornal    | Total jornal   | %               |                              |
| Z A 0038 D                     | CHOFER DE IRA (8 A 15 TON), OFICIO 3-6       | 2,000 | 8.515,00  | 17.030,00      |                 |                              |
| Z A 0047 D                     | AYUDANTE DE OPERADORES, OFICIO 5-1           | 3,000 | 7.500,00  | 22.500,00      |                 |                              |
| Z A 0052 D                     | TRACTORISTA DE IRA, OFICIO 5-6               | 2,750 | 10.400,00 | 28.600,00      |                 |                              |
| Z A 0054 D                     | OPERADOR MOTOTRAILLA DE IRA, OFICIO 5-8      | 2,000 | 10.400,00 | 20.800,00      |                 |                              |
| Z A 0058 D                     | OPERADOR MOTONIVELADORA DE 2DA, OFICIO 5-12  | 0,250 | 9.400,00  | 2.350,00       |                 |                              |
| Z A 0062 D                     | CAPORAL DE EQUIPO, OFICIO 5-16               | 0,500 | 10.400,00 | 5.200,00       |                 |                              |
| Subtotal mano de obra:         |  |       |           |                | 96.480,00       |                              |
| 244,90% prestaciones sociales: |  |       |           |                | 236.279,52      |                              |
| Total mano de obra:            |  |       |           |                | 332.759,52      |                              |
| Total: 332.759,52              |  |       |           |                |                 |                              |
| Costo unitario:                |  |       |           |                | 66,55           | 7,40                         |
| Costo directo, subtotal A      |  |       |           |                | 899,80          |                              |
| 10.00%                         | Administración y gastos generales            |       |           |                | 89,98           |                              |
| Subtotal B                     |  |       |           |                | 989,78          |                              |
| 15.00%                         | Imprevistos y utilidad                       |       |           |                | 148,47          |                              |
| 0.00%                          | Financiamiento                               |       |           |                | 0,00            |                              |
| P.U. asumido                   |  |       |           |                | 1.138,25        |                              |
| 15.50%                         | de 1.138,25 Impuestos                        |       |           |                | 176,43          |                              |
| <b>Total general</b>           |  |       |           |                | <b>1.314,67</b> |                              |

Son: UN MIL TRESCIENTOS CATORCE BOLIVARES CON 67/100

Proyecto: Costos y precios de construcción para la habilitación de barrios en Venezuela

**Tabla 2**

Costo y precio por metro lineal de obras de drenaje en embaulamiento de quebradas (1m x 1m)

| Item  | Código DATA   | Descripción partida  | Unidad | Cantidad obra | CD (sin IVA) Bs | PU (sin IVA) Bs | Total costo                      | Total precio      |                   |
|---|---------------|--|--------|---------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1   | 52 52 51 5011 | Excavación de zanjas en tierra con peñones, prof. entre 0 y 3,5 m, máquina | M3     | 2,80          | 2.672,98        | 2.672,98        | 7.484,34                         | 7.484,34          |                   |
| 2   | 51 53 53 5005 | Concreto RCC28= 200 Kg/cm <sup>2</sup> en bases                            | M3     | 0,28          | 77.309,63       | 97.796,68       | 21.646,70                        | 27.383,07         |                   |
| 3   | 51 53 53 5162 | Concreto RCC28= 200 Kg/cm <sup>2</sup> para enlucir en muros               | M3     | 0,40          | 125.438,72      | 158.679,98      | 50.175,49                        | 63.471,99         |                   |
| 4   | 51 53 53 5060 | Concreto RCC28= 200 Kg/cm <sup>3</sup> para enlucir en losa maciza E=20 cm | M2     | 1,40          | 15.503,70       | 15.503,70       | 21.705,18                        | 21.705,18         |                   |
| 5   | 51 53 51 5012 | Encofrado de madera tipo recto acabado corriente en losas                  | M2     | 1,00          | 8.887,67        | 8.887,67        | 8.887,67                         | 8.887,67          |                   |
| 6   | 51 53 51 5027 | Encofrado de madera tipo recto acabado corriente en muros                  | M2     | 2,00          | 11.244,20       | 14.223,91       | 22.488,40                        | 28.447,82         |                   |
| 7   | 51 53 52 5003 | S/P/C acero de refuerzo Rat 2.100 Kg /cm <sup>2</sup> D=1/2 <sup>ø</sup>   | KG     | 72,00         | 607,38          | 728,25          | 43.731,36                        | 52.434,00         |                   |
| 8   | 52 52 52 5004 | Relleno compactado de tierra material de excavación 95% p.m.               | M3     | 0,84          | 4.714,58        | 5.963,95        | 3.960,25                         | 5.009,72          |                   |
| 9   | 52 52 51 5024 | Remoción derrumbes, incluyendo carga, transporte y descarga hasta 200 m    | M3     | 1,96          | 1.106,50        | 1.106,50        | 2.168,74                         | 2.168,74          |                   |
| CD= Costo directo. Solamente materiales, equipo y mano de obra                            |               |  |        |               |                 |                 | Subtotales                       | 182.248,13        | 216.992,53        |
| PU= Precio unitario: materiales, equipos, mano de obra, gastos generales, adm. y utilidad |               |  |        |               |                 |                 | IVA (14,5%)                      | 26.425,98         | 31.463,92         |
|   |               |  |        |               |                 |                 | <b>TOTAL BOLIVARES</b>           | <b>208.674,10</b> | <b>248.456,45</b> |
|   |               |  |        |               |                 |                 | <b>TOTAL US\$ (720,00 Bs/\$)</b> | <b>289,83</b>     | <b>345,08</b>     |

Proyecto: Costos y precios de construcción para la habilitación de barrios en Venezuela.

**Bibliografía:**

BALDÓ, Josefina y VILLANUEVA, Federico. 1998. *Un plan para los barrios de Caracas*, Caracas, Consejo Nacional de la Vivienda.

..... 1999. *Un plan para los barrios de Barcelona-Puerto La Cruz, Informe final*, Caracas, Desarrollo Armónico de Oriente -DAO- Petróleos de Venezuela, S.A.

BOLÍVAR, Teolinda, coord. 1994. *La densificación y vivienda en los barrios caraqueños*, Caracas, Consejo Nacional de la Vivienda.

BOLÍVAR, Teolinda y BALDÓ, Josefina, comps. 1996. *La cuestión de los barrios*, Caracas, Monte Ávila Editores Latinoamericana/Fundación Polar/UCV.

CILENTO, Alfredo. 1998. *Cambio de paradigma del hábitat*, Caracas: IDEC/CDCH/UCV/ALEMO.

LOVERA, Alberto y MARTÍN FRECHILLA, Juan José. 1994. *La ciudad: de la planificación a la privatización*, Caracas: Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico-UCV/Fondo Editorial Acta Científica.

MARCANO GONZÁLEZ, Luis F. 1997. «Modelo urbano: el barrio de ranchos, una manera de habitar la ciudad», en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 3, núm. 2/3 Caracas: FACES/UCV.

MARTÍN, César Y VIRTUOSO, José. 1994. «Catucho: experiencia piloto de urbanización», en *SIC*, año LVII, n° 568:347-348, Caracas.

VILLANUEVA, Federico Y BALDÓ, Josefina. 1994. «Sobre la cuestión de la urbanización de los barrios», en *SIC*, año LVII, n° 568:340-344. Caracas.

..... 1995. \* Tendencias de crecimiento en las zonas de barrios del AMC y Sector Panamericana-Los Teques de la Región Capital», en *Urbana*, n° 16-17:13-30, Caracas: Universidad Central de Venezuela/La Universidad del Zulia.

**Notas**

1 La decisión de escoger una base de datos comercial se sustenta en la facilidad de actualización futura de la información, así como en la rapidez de la elaboración de la propia base de datos con los índices de precios y costos que han de ser determinados.

2 Se han asumido las obras determinadas para los planes de la zona metropolitana de Caracas y de Barcelona-Puerto La Cruz, realizados por el equipo dirigido por Baldó, J. y F. Villanueva. Cfr.: "Un plan para los barrios de Caracas" (1998) y "Un plan para los barrios de Barcelona-Puerto La Cruz", Informe final (1999).