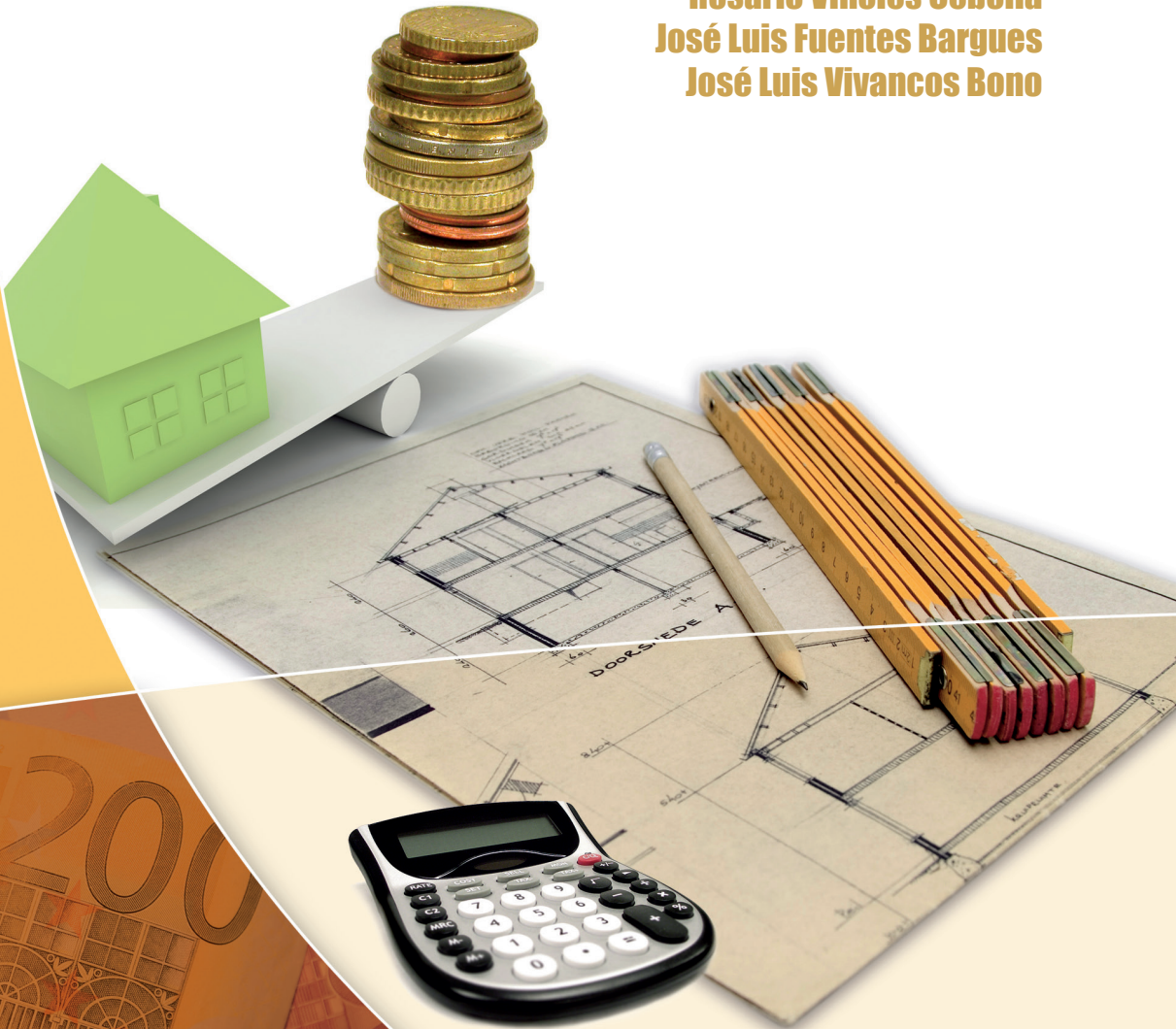


Cuestiones resueltas de oficina técnica y gestión de proyectos

Rosario Viñoles Cebolla
José Luis Fuentes Bargues
José Luis Vivancos Bono



Rosario Viñoles Cebolla
José Luis Fuentes Bargues
José Luis Vivancos Bono

Cuestiones resueltas de oficina técnica y gestión de proyectos

EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Los contenidos de esta publicación han sido revisados por el Departamento de Proyectos de Ingeniería de la UPV

Colección Académica

Para referenciar esta publicación utilice la siguiente cita: VIÑOLES CEBOLLA, ROSARIO, [et al] (2013) *Cuestiones resueltas de oficina técnica y gestión de proyectos*. Valencia : Universitat Politècnica

Primera edición, 2013

© Rosario Viñoles Cebolla
José Luis Fuentes Bargues
José Luis Vivancos Bono

© de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València

Distribución: pedidos@editorial.upv.es /
Telf. 963 877 012/ www.lalibreria.upv.es / Ref. 11

Imprime: By print percom, sl

Impreso en papel Coral Book



ISBN: 978-84-9048-079-3

Impreso bajo demanda

Queda prohibida la reproducción, la distribución, la comercialización, la transformación y, en general, cualquier otra forma de explotación, por cualquier procedimiento, de la totalidad o de cualquier parte de esta obra sin autorización expresa y por escrito de los autores.

Impreso en España

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| INTRODUCCIÓN | 5 |
| CAPÍTULO 1. ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS | 7 |
| CUESTIÓN 1. Mediciones y Presupuesto de Ejecución Material | 9 |
| CUESTIÓN 2. Precios Descompuestos | 21 |
| CUESTIÓN 3. Presupuesto de una Obra para Licitación Pública | 31 |
| CUESTIÓN 4. Presupuesto para la Instalación de una Conducción de Agua Potable | 41 |
| CUESTIÓN 5. Cuadro de Mediciones y Mano de Obra | 49 |
| CUESTIÓN 6. Cuadro de Mano de Obra y Materiales | 59 |
| CUESTIÓN 7. Precios Unitarios y Parciales | 67 |
| CUESTIÓN 8. Presupuestos Parciales y Descompuestos | 75 |
| BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA | 87 |
| CAPÍTULO 2. GESTIÓN DE COSTES, PLAZOS Y RECURSOS | 89 |
| CUESTIÓN 9. Planificación de un Proyecto mediante Grafos y Análisis de Probabilidades | 91 |
| CUESTIÓN 10. Planificación y Optimización de Costes de un Proyecto | 103 |
| CUESTIÓN 11. Planificación, Optimización de Costes y Ejecución de un Proyecto | 113 |
| CUESTIÓN 12. Planificación y Ejecución de un Proyecto (I) | 123 |
| CUESTIÓN 13. Planificación y Ejecución de un Proyecto (II) | 131 |
| CUESTIÓN 14. Presupuesto y Planificación de los Recursos de un Proyecto | 139 |
| CUESTIÓN 15. Presupuesto y Ejecución de un Proyecto | 147 |
| BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA | 155 |

INTRODUCCIÓN

La propuesta formativa en el área de proyectos, conduce a esta publicación que hemos titulado **Cuestiones Resueltas de Oficina Técnica y Gestión de Proyectos**.

El presente libro se ha elaborado, principalmente, como material docente para el área de Proyectos y Oficina Técnica así como en el área de la gestión. También tiene como propósito servir de material de apoyo a los estudiantes en su formación, concretamente materiales prácticos que permitan profundizar con más detalle en muchos conceptos.

El objetivo fundamental del libro es proporcionar un material que haga que el lector afiance sus conceptos en oficina técnica y gestión de proyectos mediante el análisis y la reflexión y a la vez que adquiera destrezas que le haga capaz de, junto con el estudio de los conceptos teóricos correspondientes, gestionar proyectos de ingeniería.

El libro es un compendio de cuestiones prácticas resueltas y comentadas sobre diferentes temas que constituyen un desarrollo de la gestión de costes, plazos y recursos, acumulados a lo largo del tiempo, en nuestro esfuerzo como docentes y fruto del trabajo con nuestros alumnos. Las cuestiones planteadas tienen como objetivo afianzar los conceptos en los temas: elaboración del presupuesto de un proyecto de ingeniería y los conceptos básicos y herramientas de gestión de costes, plazos y recursos.

En lo que se refiere a la selección de temas, nos hemos decantado por abordar dos áreas que en principio aparecen desvinculadas pero que no dejan de estar relacionadas; el área de presupuestos y el área de la gestión de costes, plazos y recursos. Si la gestión de costes incluye tanto la planificación, como el seguimiento y el control, no cabe duda que una buena planificación de costes se corresponde con una elaboración adecuada de un presupuesto. Por otro lado la gestión de costes no se puede desvincular en muchas ocasiones de la gestión de plazos y recursos. Además una buena elaboración de un presupuesto debe planificar el esfuerzo y la cantidad de recursos para conseguir que el proyecto sea satisfactorio.

En el capítulo 1, **Elaboración de Presupuestos**, se plantean y resuelven cuestiones relacionadas con el desarrollo y planteamiento de presupuestos de forma práctica. Aunque la mayoría de los ejemplos y consideraciones se basen en proyectos de construcciones e instalaciones industriales, los criterios y la forma de resolverlos que se plantean son válidos para la mayoría de los proyectos con soporte económico. En algunos casos los ejercicios son de menor extensión que un proyecto completo; pero permiten interiorizar los procedimientos presupuestarios.

En el capítulo 2, **Gestión de Costes, Plazos y Recursos**, se plantean y resuelven cuestiones relacionadas con la gestión de de proyectos. Se ha intentado recopilar toda una serie de técnicas, herramientas e instrumentos valiosos para una buena realización de la gestión de proyectos, como son la planificación y programación de proyectos por distintos métodos gráficos y numéricos, y su aplicación al cálculo de tiempos y de costes. Además se tratan los sistemas de control de la evolución del proyecto, basados en indicadores y medidas, que permiten hacer diagnósticos de las distintas situaciones en las que se encuentra el avance de un proyecto dado.

Este trabajo es producto del esfuerzo de los autores, todos ellos profesores del área de proyectos de ingeniería, que plasman su experiencia docente y profesional en este compendio de cuestiones prácticas resueltas.

Finalmente, no podemos dejar de agradecer la colaboración e impulso de todos los compañeros del área de proyectos, que nos han apoyado e instado para que este libro llegara a publicarse.

Los Autores

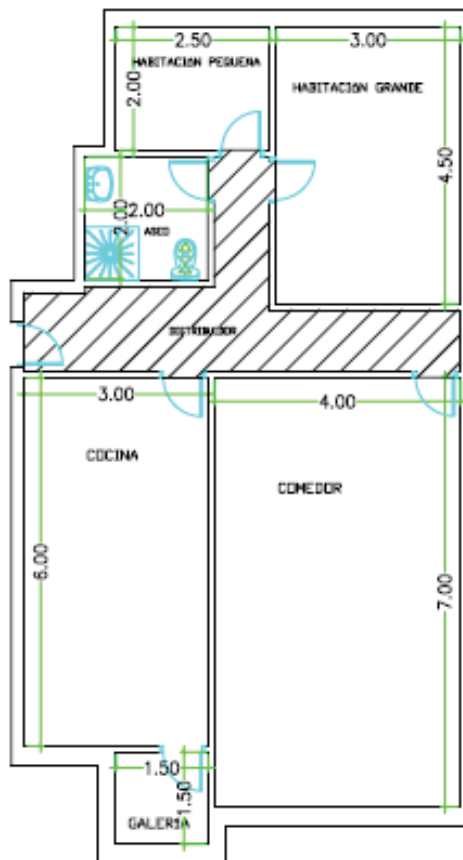
CAPÍTULO 1.
ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS

CUESTIÓN 1. Mediciones y Presupuesto de Ejecución Material

ENUNCIADO

Juan y Clara quieren aprovechar las vacaciones de verano para realizar reformas en su casa. Para ello han solicitado un presupuesto a la empresa OBRASOK.

La distribución de la casa se presenta en el siguiente plano:



La altura del baño y de la cocina es de 2 m y del resto de estancias es de 2,5 m.
En los pasillos y recibidor (zona sombreada) no se actúa.

Las reformas que se han pensado realizar y que así han transmitido al encargado de la empresa son las siguientes:

- Habitación pequeña: Pintar todas las paredes de color blanco y colocar 2 focos halógenos.
- Habitación de matrimonio: Pintar todas las paredes de color beige y colocar cuatro focos halógenos.
- Comedor: Pintar todas las paredes del comedor de color beige, cambiar el suelo del gres por láminas de parquet (modelo CONFORT) y colocar 8 focos halógenos.
- Baño: Cambiar el lavabo, el bidé y el inodoro (modelo FUSIÓN) y el gres del suelo (modelo BAHIA). También se quiere colocar un foco de bajo consumo y dos focos halógenos.
- Cocina: Cambiar la cocina de gas por una vitrocerámica (modelo FAGOR) y el gres del suelo (modelo ALTES) y colocar dos focos de bajo consumo.
- Galería: Pintar todas las paredes de color blanco.

Los techos de todas las estancias se pintarán de color blanco.

Los materiales que se han seleccionado son los siguientes:

- Pintura Blanca: 7,5 €/m².
- Pintura beige: 9 €/m².
- Foco halógeno orientable de color blanco, con transformador y bombilla de 50 W: 9 €/u.
- Foco de bajo consumo de 2x26W, de color blanco, con bombillas y transformador electrónico, luminaria y cristal: 8 €/u.
- Vitrocerámica modelo FAGOR 2VFT-330X de 50cm x 50 cm, con tres focos radiantes: 250 €/u.
- Gres de suelo modelo BAHIA, de 33 cm x 33 cm: 6 €/m².
- Gres de suelo modelo ALTES, de 33 cm x 33 cm: 7 €/m².
- Láminas de parquet de roble modelo CONFORT, de 93 cm x 12 cm x 18 mm: 16 €/m².
- Inodoro modelo FUSION: 520 €/u.
- Lavabo modelo FUSION: 370 €/u.
- Bidé modelo FUSION: 450 €/u.

En cuanto a las personas que se van a encargar de las obras cabe destacar que de la pintura se encargarán un oficial de primera y un aprendiz de pintura. De la parte de la instalación eléctrica (focos) se encargará un oficial de 1^a de electricidad. Por último, de la colocación de un suelo de gres, del parquet, de los sanitarios y de la vitrocerámica se encargarán un oficial de construcción y un ayudante. Los costes horarios de cada uno de ellos se detallan a continuación:

- Oficial 1ª Pintura: 15,8 €/h.
- Oficial 1ª Electricidad: 16 €/h.
- Oficial de Construcción: 14,7 €/h.
- Ayudante construcción: 14,2 €/h.
- Aprendiz pintura: 10,7 €/h.

Según les ha indicado el encargado de la empresa a Juan y Clara para cada actividad se tiene previsto el siguiente tiempo de ejecución:

- Para pintar 1 m² (de paredes o techos) se requiere 0,3 horas tanto de oficial de 1ª como de aprendiz.
- Para colocar un foco, ya sea halógeno o de bajo consumo, el Oficial de electricidad precisa 0,2 horas.
- Para la colocación del conjunto de los sanitarios se requiere 2 horas de oficial de construcción y ayudante.
- Para la colocación de 10 m² de suelo (ya sea de gres o de parquet) se requiere de 10 horas tanto de oficial de construcción como de ayudante.
- Para la colocación de la vitrocerámica se requiere 0,8 horas de oficial de construcción y ayudante.

NOTA: Se deberá considerar un 2% de costes directos complementarios.

En base a toda la información que se ha suministrado se pide:

- a) Elaborar el Cuadro de Precio Descompuestos.
- b) Mediciones y Presupuesto de Ejecución Material.
- c) Presupuesto Total de la empresa OBRASOK, suponiendo un 15% de gastos generales, un 6% de Beneficio Industrial y un 21% de IVA.

SOLUCIÓN

a) Elaboración del Cuadro de Precios Descompuestos.

El primer paso es la organización del presupuesto en capítulos de acuerdo a la información disponible, en este caso dada la descripción de las unidades de obra se propone:

- 1.- Solados
- 2.- Pinturas
- 3.- Instalación Eléctrica
- 4.- Aparatos Sanitarios
- 5.- Electrodomésticos

A continuación se procede a elaborar cada unidad de obra en el capítulo correspondiente de acuerdo a las indicaciones del enunciado.

Las unidades de obra se componen de Costes Directos y Costes Indirectos. Los Costes Directos están formados por los costes de la Mano de Obra, la Maquinaria, los Materiales y los Costes Directos Complementarios (o Medios Auxiliares), que se calculan como un tanto alzado o como un porcentaje de los costes anteriores.

En el capítulo "1.- Solados" la primera unidad de obra corresponde al solado del baño. El material utilizado es el "gres Modelo Bahía de 33 cm x 33 cm", siendo necesario para colocar 1 m² de suelo 1 m² de gres, por lo que el rendimiento será igual a 1.

La mano de obra necesaria para la ejecución del solado será el oficial de construcción y el ayudante, siendo necesario 10 horas (tanto de oficial como de ayudante) para colocar 10 m² de suelo, por lo que el rendimiento se calcula: $10 \text{ h}/10 \text{ m}^2 = 1 \text{ h/m}^2$.

En este caso no se dispone de maquinaria para la ejecución del solado sino de las herramientas de mano propias del oficial y del ayudante que están incluidas en el precio unitario (precio hora) del oficial y del ayudante.

Finalmente los Costes Directos Complementarios o Medios Auxiliares se calcularán como un porcentaje sobre el resto de precios anteriores, en este caso el porcentaje corresponde a un 2%.

Tabla 1.1. Cuadro de Precios Descompuestos.

| Código | Ud | Descripción | Rend. | Precio (€/u) | Subtotalc(€) | Importe (€) |
|-----------|----------------|--|-------|--------------|--------------|-------------|
| 01 | | SOLADOS | | | | |
| 01.01 | m ² | GRES BAHÍA 33x33 Suministro y colocación de pavimento de gres modelo BAHÍA de dimensiones 33 cm x 33 cm, incluso mano de obra, materiales y medios auxiliares, totalmente instalado. | | | | |
| | m ² | Gres Modelo Bahía 33x33 cm | 1,00 | 6,00 | 6,00 | |
| | h | Oficial de Construcción | 1,00 | 14,70 | 14,20 | |
| | h | Ayudante de construcción | 1,00 | 14,20 | 14,70 | |
| | % | Medios Auxiliares | 2,00 | 34,90 | 0,70 | |
| | | | | | | 35,60 |
| 01.02 | m ² | GRES ALTES 33x33 Suministro y colocación de pavimento de gres modelo ALTES de dimensiones 33 cm x 33 cm, incluso mano de obra, materiales y medios auxiliares, totalmente instalado. | | | | |
| | m ² | Gres Modelo Altres 33x33 cm | 1,00 | 7,00 | 7,00 | |
| | h | Oficial de Construcción | 1,00 | 14,70 | 14,20 | |
| | h | Ayudante de construcción | 1,00 | 14,20 | 14,70 | |
| | % | Medios Auxiliares | 2,00 | 35,90 | 0,72 | |
| | | | | | | 36,62 |
| 01.03 | m ² | PARQUET modelo CONFORT Suelo laminado de parquet modelo CONFORT acabado roble de dimensiones 93 cm x 12 cm x 18 mm, totalmente instalado. | | | | |
| | m ² | Láminas de Parquet Roble Modelo Confort 93x12x18 mm | 1,00 | 16,00 | 16,00 | |
| | h | Oficial de construcción | 1,00 | 14,70 | 14,70 | |
| | h | Ayudante de construcción | 1,00 | 14,20 | 14,20 | |
| | % | Medios Auxiliares | 2,00 | 44,90 | 0,90 | |
| | | | | | | 45,80 |

| Código | Ud | Descripción | Rend. | Precio (€/u) | Subtotalc(€) | Importe (€) |
|-----------|----------------|---|-------|--------------|--------------|-------------|
| 02 | | PINTURAS | | | | |
| 02.01 | m ² | REVESTIMIENTO PINTURA PLÁSTICA COLOR BLANCO Revestimiento de pintura plástica color blanco, incluso lijado y masillado de imperfecciones, mano de fondo y dos manos de acabado, incluso medios auxiliares y limpieza. | | | | |
| | m ² | Pintura Plástica Color Blanco | 1,00 | 7,50 | 7,50 | |
| | h | Oficial 1ª Pintura | 0,30 | 15,80 | 4,74 | |
| | h | Aprendiz Pintura | 0,30 | 10,70 | 3,21 | |
| | % | Medios Auxiliares | 2,00 | 15,45 | 0,31 | |
| | | | | | | 15,76 |
| 02.02 | m ² | REVESTIMIENTO PINTURA PLÁSTICA COLOR BEIGE Revestimiento de pintura plástica color beige, incluso lijado y masillado de imperfecciones, mano de fondo y dos manos de acabado, incluso medios auxiliares y limpieza. | | | | |
| | m ² | Pintura Plástica Color Beige | 1,00 | 9,00 | 9,00 | |
| | h | Oficial 1ª Pintura | 0,30 | 15,80 | 4,74 | |
| | h | Aprendiz Pintura | 0,30 | 10,70 | 3,21 | |
| | % | Medios Auxiliares | 2,00 | 16,95 | 0,34 | |
| | | | | | | 17,29 |
| 03 | | INSTALACIÓN ELÉCTRICA | | | | |
| 03.01 | UD | FOCO HALÓGENO COLOR BLANCO Suministro e instalación de Foco Halógeno Orientable de color blanco, con transformador electrónico y bombilla de 50W, incluso pequeño material, mano de obra y medios auxiliares. | | | | |
| | Ud | Foco Halógeno Color Blanco 50W | 1,00 | 9,00 | 9,00 | |
| | h | Oficial 1ª Electricidad | 0,20 | 16,00 | 3,20 | |
| | % | Medios Auxiliares | 2,00 | 12,20 | 0,24 | |
| | | | | | | 12,44 |

| Código | Ud | Descripción | Rend. | Precio (€/u) | Subtotalc(€) | Importe (€) |
|-----------|----|--|-------|--------------|--------------|-------------|
| 03.02 | UD | FOCO BAJO CONSUMO 2x26w Suministro e instalación de Foco de Bajo consumo de 2x26W, de color blanco, incluso transformador electrónico, bombilla, luminaria y cristal, incluso pequeño material, mano de obra y medios auxiliares. | | | | |
| | Ud | Foco Bajo Consumo 2x26W | 1,00 | 8,00 | 8,00 | |
| | h | Oficial 1ª Electricidad | 0,20 | 16,00 | 3,20 | |
| | % | Medios Auxiliares | 2,00 | 11,20 | 0,22 | |
| | | | | | | 11,42 |
| 04 | | APARATOS SANITARIOS | | | | |
| 04.01 | UD | INODORO MODELO FUSIÓN Suministro y montaje de inodoro Modelo FUSION, totalmente instalado, incluso mano de obra, pequeño material y medios auxiliares. | | | | |
| | Ud | Inodoro Modelo Fusión | 1,00 | 520,00 | 520,00 | |
| | h | Oficial Construcción | 0,66 | 14,70 | 9,70 | |
| | h | Ayudante Construcción | 0,66 | 14,20 | 9,37 | |
| | % | Medios Auxiliares | 2,00 | 539,07 | 10,78 | |
| | | | | | | 549,85 |
| 04.02 | UD | LAVABO MODELO FUSIÓN Suministro y montaje de lavabo Modelo FUSION, totalmente instalado, incluso mano de obra, pequeño material y medios auxiliares. | | | | |
| | Ud | Lavabo Modelo Fusión | 1,00 | 370,00 | 370,00 | |
| | h | Oficial Construcción | 0,66 | 14,70 | 9,70 | |
| | h | Ayudante Construcción | 0,66 | 14,20 | 9,37 | |
| | % | Medios Auxiliares | 2,00 | 389,07 | 7,78 | |
| | | | | | | 396,85 |
| 04.03 | UD | BIDÉ MODELO FUSIÓN Suministro y montaje de bidé Modelo FUSION, totalmente instalado, incluso mano de obra, pequeño material y medios auxiliares. | | | | |
| | Ud | Bidé Modelo Fusión | 1,00 | 450,00 | 450,00 | |
| | h | Oficial Construcción | 0,66 | 14,70 | 9,70 | |
| | h | Ayudante Construcción | 0,66 | 14,20 | 9,37 | |
| | % | Medios Auxiliares | 2,00 | 469,07 | 9,38 | |
| | | | | | | 478,45 |

| Código | Ud | Descripción | Rend. | Precio (€/u) | Subtotal(€) | Importe (€) |
|-----------|--------------------------|---|-------|--------------|-------------|-------------|
| 05 | ELECTRODOMÉSTICOS | | | | | |
| 05.01 | UD | VITROCERÁMICA MODELO FAGOR 2VFT-330X Suministro y montaje de vitrocerámica Marca FAGOR Modelo 2VFT-330X de 50 cm x 50 cm, con tres focos radiantes, totalmente instalada y en funcionamiento. | | | | |
| | Ud | Vitrocerámica Fagor 2VFT-330X | 1,00 | 250,00 | 250,00 | |
| | h | Oficial Construcción | 0,80 | 14,70 | 11,76 | |
| | h | Ayudante Construcción | 0,80 | 14,20 | 11,36 | |
| | % | Medios Auxiliares | 2,00 | 273,12 | 5,46 | |
| | | | | | | 278,58 |

b) Mediciones y Presupuesto de Ejecución Material.

Las mediciones de cada una de las unidades de obra del apartado anterior se realizarán mediante lectura directa del plano de distribución en planta y teniendo en cuenta que la altura del baño y de la cocina es de 2 m y del resto de estancias es de 2,5 m.

Las mediciones se deberán realizar en el correspondiente cuadro y detallando cada una de las líneas de mediciones.

Tabla 1.2. Cuadro de Mediciones.

| Código | Ud | Descripción | N | Largo | Ancho | Alto | Subtotal | Total |
|-----------|----------------|--------------------------------------|---|-------|-------|------|----------|-------|
| 01 | SOLADOS | | | | | | | |
| 01.01 | m ² | GRES BAHIA 33x33 Baño | 1 | 2,00 | 2,00 | | 4,00 | 4,00 |
| 01.02 | m ² | GRES ALTES 33x33 Cocina | 1 | 6,00 | 3,00 | | 18,00 | 18,00 |
| 01.03 | m ² | PARQUET modelo CONFORT Comedor | 1 | 7,00 | 4,00 | | 28,00 | 28,00 |

Para seguir leyendo haga click aquí