



# SECCIÓN TÉCNICA

## TOPOGRAFIA

### II1 CAPÍTULO E0 ESTUDIOS Y PROYECTOS DE EDIFICACIONES

#### II11 ASPECTOS GENERALES DEL CAPÍTULO E0

La Norma COVENIN 2000-92 en su última versión sólo desarrolla el subcapítulo E01 Desarrollo de Proyectos, el cual abarca las siguientes actividades:

**Subcapítulo E01 Desarrollo de Proyectos:**

- E011 Estudios Preliminares
- E012 Topografía y Catastro
- E013 Estudio geotécnico de suelos
- E014 Anteproyectos
- E015 Proyectos

En la guía del mes anterior se desarrolló Estudios Preliminares, Anteproyecto y Proyecto, en la presente se desarrollarán los Levantamientos Topográficos.

#### LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

La topografía sirve como base para la mayoría de los trabajos de Ingeniería, pues la elaboración de un proyecto se hace una vez que tengan los datos y planos topográficos que representen fielmente todos los accidentes del terreno sobre el cual se va a construir la obra, además se emplea para establecer límites de propiedades, medir sus extensiones, dividirlos y determinar accidentes u objetos dentro de ellas.

El procedimiento para seguir un levantamiento topográfico comprende dos etapas fundamentales:

1. El trabajo de campo o sea la recopilación de datos.
2. El trabajo de Oficina que comprende el cálculo y el dibujo de planos.

Antes de comenzar a desarrollar las diferentes partidas, consideramos que es necesario presentar las siguientes definiciones:

#### Planimetría:

Sólo tiene en cuenta la proyección del terreno sobre un plano horizontal, esta proyección se denomina "base productiva" y es la que se considera cuando se habla de área de un terreno. Las distancias se toman sobre esta proyección. Se determinan líneas y ángulos para formar figuras geométricas. El terreno se considera como un polígono y se trata de calcular el área, para lograr este objetivo se fijan puntos, sobre los linderos del terreno, que son los vértices del polígono, estos puntos pueden ser:

- **Puntos Momentáneos:** Son puntos que se necesitan en un determinado instante, pero que luego pueden desaparecer, se determinan por medio de jalones.
- **Puntos Transitorios:** Son puntos que pueden perdurar mientras dure el trabajo, pero que posteriormente pueden desaparecer, en general son estacas de madera.
- **Puntos Definitivos:** Son aquellos que no pueden desaparecer una vez hecho el trabajo. Son fijos y determinados, de estos puntos hay que considerar dos clases:
  1. Punto Natural: es un punto existente en el terreno, fijo, destacado, que puede identificarse fácilmente; por ejemplo intersección de las orillas de dos ríos, punto mas alto de un cerro, prominencia de una roca, etc.

2. Punto Artificial Permanente: Es generalmente un mojón formado por un paralelepípedo de concreto de 10 x 10 de sección y de 60 cms. de longitud y que sobresale unos 5 cms. sobre el terreno.

Una vez definidos los vértices del terreno que se desea medir, se procede a trazar las líneas entre ellos, por medio de puntos intermedios alineados, y se miden sus longitudes por medio de un metro o cinta, o por cualquier otro procedimiento.

### **Altimetría:**

Solo tiene en cuenta las diferencias de nivel existentes entre los diferentes puntos de un terreno. Para poder conocer estas diferencias de nivel hay que medir distancias verticales directa o indirectamente. Esta operación se denomina **Nivelación**.

Las distancias verticales, que se miden a partir de una superficie de nivel o plano de referencia arbitrario, que debe ser perpendicular a la dirección de la plomada, se denominan **Cotas**. Cuando el plano de referencia coincide con el nivel del mar, las distancias verticales medidas a partir de dicho plano se denominan **Altitudes** o **Alturas**. La superficie de nivel que se toma como referencia, bien sea ésta real o imaginaria, se llama **DATUM**. Los aparatos empleados en Nivelación son: Niveles (para lanzar las visuales) y MIRAS (para medir distancias verticales). Los niveles los hay de precisión y de mano. También se emplean, aunque no son propiamente aparatos de nivelación, el barómetro y el teodolito para calcular diferencias de nivel.

Para la elaboración de un “Plano Topográfico” propiamente dicho, es necesario conocer la planimetría y la altimetría para poder determinar la posición y elevación de cada punto.

### **Taquimetría:**

Taquimetría significa “medida rápida”, es un procedimiento para medir distancias prescindiendo de cinta o cadena; las distancias, tanto horizontales como verticales se miden utilizando las propiedades ópticas del anteojo. Por medio de la taquimetría se pueden medir indirectamente distancias horizontales y diferencias de nivel, se emplea este sistema cuando no se requiere de gran precisión, o cuando las características mismas del terreno hacen difícil y poco preciso el empleo de la cinta. La precisión obtenida es 1:500 a 1:10000, con la ventaja de que las condiciones del terreno que dificultan las medidas directas, no afectan a las taquimétricas de modo que con frecuencia, la precisión de éstas es mayor que la obtenida midiendo normalmente las distancias. Para poder usar este método se requiere de un *teodolito* (que tenga en su retículo hilos taquimétricos) y una *mira*.

### **Estadia de Invar:**

Es un instrumento empleado para la medición indirecta de distancias horizontales. Este aparato es, en esencia una base de longitud fija (2 mts) que va montada sobre un trípode y que tiene dispositivos especiales para colocarla horizontal y perpendicular a la línea que se desea medir. La distancia se puede determinar por un sencillo calculo trigonométrico, si se conoce el ángulo entre las dos señales de la estadia, observando con un teodolito desde el otro extremo de la línea a medir. Se denomina “de invar” debido a que el material que une las dos señales es de invar, aleación de acero y níquel principalmente, que presenta muy poca variación de longitud con los cambios de temperatura, con lo cual se garantiza que la distancia entre las dos señales se mantiene constante.

### **Jalones:**

Son de metal o de madera y tienen una punta de acero que se clava en el terreno. Sirven para indicar la localización de puntos o la dirección de líneas, generalmente su longitud oscila entre 2 y 3 mts. de sección circular u octogonal de 1 pulgada de diámetro aproximadamente, están pintados de franjas de 20 cms. de color rojo y blanco alternativamente.

### **Teodolito:**

Es un aparato que se adapta a múltiples usos en topografía. El teodolito como la brújula, es un instrumento para medir ángulos, pero que mientras ésta no es capaz de leer sino hasta 15 minutos de arco, el primero puede leer ángulos hasta 1 segundo. Se usa principalmente para medir ángulos horizontales y verticales, para medir distancias por taquimetría o por estadia y para trazar alineamientos rectos.

Se compone de un telescopio que puede girar respecto a un eje vertical y a un eje horizontal, para medir esos giros posee un círculo horizontal y uno vertical respectivamente, está provisto generalmente de una brújula. Todo el aparato va montado sobre un trípode.

### **Nivel:**

El Nivel consiste esencialmente en un nivel de burbuja fijado a un anteojo que a su vez está montado en un trípode. Son aparatos para lanzar las visuales. La diferencia fundamental con el teodolito es que el Nivel no tiene eje horizontal, en tanto que el teodolito sí. Los niveles los hay de precisión y de mano.

### **Miras:**

Son reglas verticales cuya longitud varía 3 a 6 mts. Las hay de enchufe y plegables. Para nivelaciones de precisión existen miras equipadas con trípodes que sirven para mantenerlas verticales.

### **Curvas de Nivel:**

Es la línea determinada por la intersección del terreno con un plano horizontal, Así una curva de nivel une puntos de igual cota.

### **Libreta de Campo:**

Es parte de los documentos, que como resultado final del levantamiento, entregará el Contratista en original, por tanto debe esmerarse en conservarlas en buen estado, protegiéndolas en todo momento de la suciedad, el sol y el agua. Se llenarán totalmente y en caso que sobren páginas harán constar que la finalidad ha sido cumplida, no se permitirá arrancar hojas, no se aceptarán libretas con enmiendas que permitan dudar de la veracidad de los datos anotados. Los datos de campo se anotarán directamente en las libretas. El contratista mantendrá en todo momento a disposición de la Inspección todas las libretas, así como cualquier otro elemento de juicio para una efectiva fiscalización.

### **Dibujo Topográfico:**

Comprende la elaboración de planos (o mapas) en los cuales se representa la forma y accidentes de un terreno. Es necesario hacer la distinción entre mapa planimétrico o plano simplemente y mapa altimétrico o topográfico propiamente dicho. En el primero de éstos se representan accidentes naturales y artificiales del terreno tales como son quebradas, lagos, linderos, obras, etc.; y en segundo, además de esto, se representa el relieve del terreno.

### **Plancheta:**

Es un instrumento ampliamente usado para la elaboración de planos, cuando no se requiere alta exactitud y, por el contrario, bastante rapidez. El plano se hace directamente en el terreno a medida que avanza el trabajo de campo, eliminándose así el trabajo de oficina. La plancheta consta principalmente de: *un tablero* que se monta y nivela sobre un *trípode* que tiene una cabeza diseñada especialmente, con doble tornillo, lo cual permite, por una parte, nivelar el tablero y por otra, una vez nivelado, girar en azimut; *una aliada*, que es una regla adjunta a un anteojo que permite lanzar visuales paralelas a sus bordes y *ganchos* que permiten asegurar al tablero el papel especial sobre el cual se dibuja.

### **Replanteo:**

Podría definirse el replanteo como el proceso inverso al del levantamiento, las posiciones y niveles de edificios, drenajes, alcantarillas, etc., ya definidos en el plano deben transferirse al terreno por diversos métodos y con aparatos especialmente fabricados

## **ETAPA E012 TOPOGRAFIA, CATASTRO Y AVALUO**

### **Alcance**

Comprende el estudio topográfico, catastral y de avalúo de la parcela de terreno señalada en el documento del contrato conforme a las especificaciones establecidas en el mismo.

Esta Etapa comprende los siguientes grupos de Partidas:

**E0121... LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.**

**E0122... CATASTRO.**

**E0123... AVALÚO.**

### **PARTIDAS E0121 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

#### **Alcance**

Comprende el levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico de la parcela de acuerdo con los requisitos del Organismo contratante.

#### **Medición**

La unidad de medida será la hectárea (ha) o el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo con el tamaño de la parcela, para levantamiento topográfico, o el kilómetro (km) en el caso de levantamientos perimetrales en terrenos con áreas mayores de 3 ha. Las áreas se medirán en proyección horizontal y el perímetro en verdadero tamaño. En todos los casos se indicarán las características propias del terreno y de la vegetación existente. En el precio unitario se incluyen los instrumentos, materiales, herramientas y la mano de obra necesaria para el total y cabal cumplimiento de las Partidas, incluyendo los elementos de demarcación necesarios.

#### **Documentos a entregar**

A efectos de su medición y pago las Partidas se consideran ejecutadas con la entrega y la debida conformación por parte del Organismo contratante, de los planos de levantamiento conforme a las especificaciones del contrato. Igualmente se exigirá la entrega de las hojas de cálculos.

#### **□ CRITERIOS DE ANÁLISIS:**

Para el análisis de todo este grupo de partidas, tanto para levantamientos Plano-Altimétricos como para levantamientos Perimetrales, se establecieron varias las siguientes hipótesis:

- **Tipología de Obra.**  
Se ejecutará un levantamiento plano-altimétrico o Perimetral en un terreno plano de vegetación poco densa con un área aproximada de 20 hectáreas, el rendimiento obtenido será utilizado como base para el cálculo de los restantes (terreno ondulado, montañoso y vegetación densa)
- **Equipo tipo:**  
En todas las partidas se utilizarán aparte de los equipos típicos de Topografía como son Teodolito, Nivel, Distanciómetro, Jalones y miras, una camioneta pickup para el transporte de personal y equipos, cintas métricas, plomada y machetes (por sí hubiera que abrir picas).

- **Cuadrilla Tipo:**  
La cuadrilla estará conformada por un Ingeniero, dos topógrafos, 2 ayudantes y 7 obreros, éstos últimos harán las veces de macheteros, por si hubiera que abrir picas, además de sostener jalones y miras.  
Aparte se considerará un chofer de 3ra para conducir la camioneta pickup y 1 dibujante para elaborar los planos.  
Los Sueldos de Profesionales (Ingenieros): Se utilizó la lista basada en UNIDADES TRIBUTARIAS propuesta por el Colegio de Ingenieros de Venezuela, se anexa copia.
- **Rendimientos:**  
Los Rendimientos a utilizar en las diferentes etapas de los Levantamientos Topográficos son producto de experiencias de diferentes profesionales y un estudio de mercado. A continuación presentamos un Cuadro Resumen de Rendimientos en los Levantamientos Topográficos:

#### CUADROS DE RENDIMIENTOS PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS.

##### AREAS MENORES DE 3 HECTAREAS (has.) (REND. m<sup>2</sup>/día) LEVANTAMIENTO PLANO - ALTIMÉTRICO PERIMETRAL

AREAS	RENDIMIENTO m <sup>2</sup> /día
MENORES DE 0.5 has.	2500
ENTRE 0.5 Y 1 has.	10000
ENTRE 1 Y 3 has.	20000

##### AREAS MAYORES DE 3 HECTAREAS (has.) (REND. ha/día) LEVANTAMIENTO PLANO- ALTIMETRICO

TERRENO	VEGETACIÓN POCO DENSA	VEGETACIÓN DENSA	VEGETACIÓN MUY DENSA
PLANO	5.5	5.0	4.5
PLANO-ONDULADO	5.0	4.5	4.0
ONDULADO	4.5	4.0	3.5
MONTAÑOSO	3.5	3.0	2.5

##### AREAS MAYORES DE 3 HECTAREAS (has.) (REND. Km/día) LEVANTAMIENTO PERIMETRAL

TERRENO	VEGETACIÓN POCO DENSA	VEGETACIÓN DENSA	VEGETACIÓN MUY DENSA
PLANO	5.0	4.5	4.0
PLANO-ONDULADO	4.5	4.0	3.5
ONDULADO	4.0	3.5	3.0
MONTAÑOSO	3.5	3.0	2.5

## PARÁMETROS

<b>COSTOS ASOCIADOS A L SALARIO</b>	-
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	20%
<b>UTILIDAD</b>	10%
<b>IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)</b>	-

NOTA: Los Costos Asociados al Salario fueron incluidos dentro de los insumos de Mano de Obra.

## AREAS MAYORES DE 3 HECTAREAS

### LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PLANO-ALTIMETRICO

#### TERRENO PLANO

##### RENDIMIENTOS:

Como se mencionó anteriormente el levantamiento topográfico se hará en un terreno plano y con vegetación poco densa, de aproximadamente 20 has. de área para establecer un Rendimiento Base, la experiencia dice que la cuadrilla escogida ejecutará unas 5.5 has/día, disminuyendo ese Rendimiento en un 10% para terreno plano-ondulado, y el resultado le restamos el 10% para terreno ondulado y así sucesivamente, excepto para terreno montañoso que le restamos el 20% para obtener el rendimiento a utilizar; haciendo lo mismo para la vegetación, o sea disminuimos el rendimiento base (5.5 has/día) en un 10% para vegetación densa y el resultado le restamos el 10% para vegetación muy densa (ver Cuadro resumen de Rendimientos presentado arriba).

##### MATERIALES:

Mojones de Concreto:

Vamos a suponer como puntos de referencia definitivos 6 mojones por Hectárea, o sea:

$$6 \times 0.10 \times 0.10 \times 0.60 = 0.0360 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Cabilla:

Supongamos un pedazo de cabilla de  $D = \frac{1}{2}$ " de 80 cms de largo por mojón de concreto, entonces:

$$6 \times 0.80 \times 0.99 \text{ kg/ml} = 4.8 \text{ kg de cabilla } \frac{1}{2} \text{ "/has.}$$

Papel de plano:

Estimamos que para realizar la entrega del Levantamiento se utilizarán la cantidad de 10 planos, con área de 0.90 x 1.20 mts. cada uno, como el desperdicio es grande utilizaremos el 50%. Se utilizará papel de plano base 90-95 de ancho 0.90 y 20 mts de largo, entonces la incidencia será:  
 $10 \times 0.90 \times 1.20 \times 1.50 (\text{desperdicio}) = 16.2 / 20 \text{ m (largo)} = 0.81 \text{ rollo} / 20 \text{ ha} = 0.0405 \text{ rollo/ha}$

Libreta de Trabajo:

Se utilizará una libreta para todo el trabajo, entonces tenemos  $1/20 \text{ ha} = 0.05 \text{ libreta/ha}$

Tinta china:

Colocaremos para todos las estructuras de Costo una incidencia de 0.01 frasco de 23 ml/ha.

### **TERRENO PLANO-ONDULADO**

**MATERIALES:**

Mojones de Concreto:

Vamos a suponer como puntos de referencia definitivos 12 mojones por Hectárea, o sea:

$$12 \times 0.10 \times 0.10 \times 0.60 = 0.0720 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Cabilla:

Supongamos un pedazo de cabilla de  $D = \frac{1}{2}$ " de 8 cms de largo por mojón de concreto, entonces:

$$12 \times 0.80 \times 0.99 \text{ kg/ml} = 9.6 \text{ kg de cabilla } \frac{1}{2} \text{ "/ha.}$$

Papel de plano:

Se aumentará en un 20% la cantidad de planos estimado para terreno plano, o sea que tendremos para este caso 12 planos, entonces la incidencia será:

$$12 \times 0.90 \times 1.20 \times 1.50 (\text{desperdicio}) = 19.44 / 20 \text{ m (largo)} = 0.972 \text{ rollo} / 20 \text{ ha} = 0.0486 \text{ rollo/ha}$$

Libreta de Trabajo:

Se utilizará una libreta para todo el trabajo, entonces tenemos  $1/20 \text{ ha} = 0.05 \text{ libreta/ha}$

Tinta china:

Colocaremos para todos las estructuras de Costo una incidencia de 0.012 frasco de 23 ml/ha.

### **TERRENO ONDULADO**

**MATERIALES:**

Mojones de Concreto:

Vamos a suponer como puntos de referencia definitivos 18 mojones por Hectárea, o sea:

$$18 \times 0.10 \times 0.10 \times 0.60 = 0.108 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Cabilla:

Supongamos 1 pedazo de cabilla de  $D = \frac{1}{2}$ " de 80 cms de largo por mojón de concreto, entonces:

$$18 \times 0.80 \times 0.99 \text{ kg/ml} = 14.4 \text{ kg de cabilla } \frac{1}{2} \text{ "/ha.}$$

Papel de plano:

Se aumentará en un 20% la cantidad de planos estimado para terreno plano, o sea que tendremos para este caso 15 planos, entonces la incidencia será:

$$15 \times 0.90 \times 1.20 \times 1.50 (\text{desperdicio}) = 24.3 / 20 \text{ m (largo)} = 1.215 \text{ rollo} / 20 \text{ ha} = 0.0608 \text{ rollo/ha}$$

Libreta de Trabajo:

Se utilizará una libreta para todo el trabajo, entonces tenemos  $1/20 \text{ ha} = 0.05 \text{ libreta/ha}$

Tinta china:

Colocaremos para todos las estructuras de Costo una incidencia de 0.015 frasco de 23 ml/ha.

### **TERRENO MONTAÑOSO:**

MATERIALES:

Mojones de Concreto:

Vamos a suponer como puntos de referencia definitivos 24 mojones por Hectárea, o sea:

$$24 \times 0.10 \times 0.10 \times 0.60 = 0.144 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Cabilla:

Supongamos 1 pedazo de cabilla de  $D = \frac{1}{2}$ " de 80 cms de largo por mojón de concreto, entonces:

$$24 \times 0.80 \times 0.99 \text{ kg/ml} = 19.2 \text{ kg de cabilla } \frac{1}{2} \text{ "/ha.}$$

Papel de plano:

Se aumentará en un 20% la cantidad de planos estimado para terreno plano, o sea que tendremos para este caso 15 planos, entonces la incidencia será:

$$18 \times 0.90 \times 1.20 \times 1.50 (\text{desperdicio}) = 29.16 / 20 \text{ m (largo)} = 1.458 \text{ rollo} / 20 \text{ ha} = 0.0729 \text{ rollo/ha}$$

Libreta de Trabajo:

Se utilizará una libreta para todo el trabajo, entonces tenemos  $1/20 \text{ ha} = 0.05 \text{ libreta/ha}$

Tinta china:

Colocaremos para todos las estructuras de Costo una incidencia de 0.018 frasco de 23 ml/ha.

## **LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PERIMETRAL**

### **TERRENO PLANO**

#### **RENDIMIENTOS:**

En este tipo de levantamiento la Unidad de Medida es el Km, y al igual que en el caso anterior analizaremos un terreno plano y con vegetación poco densa de aproximadamente 20 has. de área para establecer un Rendimiento Base, la experiencia dice que la cuadrilla escogida ejecutará unos 5 Km/día, disminuyendo ese Rendimiento en un 10% para terreno plano-ondulado, y el resultado le restamos el 10% para terreno ondulado y así sucesivamente; haciendo lo mismo para la vegetación, o sea disminuimos el rendimiento base (5 Km/día) en un 10% para vegetación densa y el resultado le restamos el 10% para vegetación muy densa (ver Cuadro resumen de Rendimientos presentado anteriormente).

#### **MATERIALES:**

Se considerarán las mismas hipótesis presentadas para Levantamiento Plano-altimétrico en cuanto a los puntos de referencia definitivos y demás insumos de materiales se refiere, excepto en número de planos a entregar, que se estimarán la mitad de los anteriores; por lo tanto a continuación sólo presentaremos un resumen de los materiales para cada caso:

Mojones de Concreto:

$$6 \times 0.10 \times 0.10 \times 0.60 = 0.0360 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Cabilla:

$$6 \times 0.80 \times 0.99 \text{ kg/ml} = 4.8 \text{ kg de cabilla } \frac{1}{2} \text{ "/has.}$$

Papel de plano:

$$5 \times 0.90 \times 1.20 \times 1.50 (\text{desperdicio}) = 8.1 / 20 \text{ m (largo)} = 0.4.05 \text{ rollo} / 20 \text{ ha} = 0.0203 \text{ rollo/ha}$$

Libreta de Trabajo:

Se utilizará una libreta para todo el trabajo, entonces tenemos  $1/20 \text{ ha} = 0.05 \text{ libreta/ha}$

Tinta china:

Colocaremos para todos las estructuras de Costo una incidencia de 0.01 frasco de 23 ml/ha.

### **TERRENO PLANO-ONDULADO**

#### **MATERIALES:**

Mojones de Concreto:

$$12 \times 0.10 \times 0.10 \times 0.60 = 0.0720 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Cabilla:

$12 \times 0.80 \times 0.99 \text{ kg/ml} = 9.6 \text{ kg de cabilla } \frac{1}{2} \text{ "/ha.}$

Papel de plano:

$6 \times 0.90 \times 1.20 \times 1.50 (\text{desperdicio}) = 9.72 / 20 \text{ m (largo)} = 0.486 \text{ rollo} / 20 \text{ ha} = 0.0243 \text{ rollo/ha}$

Libreta de Trabajo:

Se utilizará una libreta para todo el trabajo, entonces tenemos  $1/20 \text{ ha} = 0.05 \text{ libreta/ha}$

Tinta china:

Colocaremos para todos las estructuras de Costo una incidencia de 0.01 frasco de 23 ml/ha.

### **TERRENO ONDULADO**

MATERIALES:

Mojones de Concreto:

$18 \times 0.10 \times 0.10 \times 0.60 = 0.108 \text{ m}^3/\text{ha}$

Cabilla:

$18 \times 0.80 \times 0.99 \text{ kg/ml} = 14.4 \text{ kg de cabilla } \frac{1}{2} \text{ "/ha.}$

Papel de plano:

$8 \times 0.90 \times 1.20 \times 1.50 (\text{desperdicio}) = 12.96 / 20 \text{ m (largo)} = 0.648 \text{ rollo} / 20 \text{ ha} = 0.0324 \text{ rollo/ha}$

Libreta de Trabajo:

Se utilizará una libreta para todo el trabajo, entonces tenemos  $1/20 \text{ ha} = 0.05 \text{ libreta/ha}$

Tinta china:

Colocaremos para todos las estructuras de Costo una incidencia de 0.01 frasco de 23 ml/ha.

### **TERRENO MONTAÑOSO:**

MATERIALES:

Mojones de Concreto:

$24 \times 0.10 \times 0.10 \times 0.60 = 0.144 \text{ m}^3/\text{ha}$

Cabilla:

$24 \times 0.80 \times 0.99 \text{ kg/ml} = 19.2 \text{ kg de cabilla } \frac{1}{2} \text{ "/ha.}$

Papel de plano:

$9 \times 0.90 \times 1.20 \times 1.50 (\text{desperdicio}) = 14.58 / 20 \text{ m (largo)} = 0.729 \text{ rollo} / 20 \text{ ha} = 0.0365 \text{ rollo/ha}$

Libreta de Trabajo:

Se utilizará una libreta para todo el trabajo, entonces tenemos  $1/20 \text{ ha} = 0.05 \text{ libreta/ha}$

Tinta china:

Colocaremos para todos las estructuras de Costo una incidencia de 0.01 frasco de 23 ml/ha.

## **AREAS MENORES A 3 HECTAREAS**

### **LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PLANO-ALTIMETRICO Y PERIMETRAL**

#### **AREAS ENTRE 1 Y 3 HECTAREAS**

RENDIMIENTOS:

En este tipo de levantamiento la Unidad de Medida es el  $\text{m}^2$ , y como la partida no indica tipo de terreno, vamos a suponer una media en cuanto a complejidad de terreno se refiere tomaremos un terreno ondulado con vegetación densa, también conocemos que en este tipo de partida se incluyen ambos levantamientos el plano-altimétrico y el perimetral, la media de los rendimientos de ambos levantamientos, según cuadro resumen presentado anteriormente, nos da 2.75 ha/día, pero por ser una área menor las actividades se hacen mas ineficientes, por tanto el rendimiento a utilizar será  $2 \text{ ha/día} = 20.000 \text{ m}^2/\text{día}$ .

MATERIALES:

Tomaremos la suma de ambos levantamientos en cuanto a los puntos de referencia definitivos y demás insumos de materiales se refiere, llevándolo a la unidad de medida correspondiente

Puntos de Referencia Definitivos:

$36 \text{ puntos/ha, } 1 \text{ ha} = 10.000 \text{ m}^2$ , por tanto  $36/10.000 = 0.0036 \text{ puntos/m}^2$

Mojones de Concreto:

$0.0036 \times 0.10 \times 0.10 \times 0.60 = 0.0001 \text{ m}^3 / \text{m}^2$

Cabilla:

$0.0036 \times 0.80 \times 0.99 \text{ kg/ml} = 0.0029 \text{ kg de cabilla } \frac{1}{2} \text{ "/m}^2$

Papel de plano:

Tomaremos la suma del numero de planos de ambos levantamientos:  $15+8=23 \text{ planos}$

$$23 \times 0.90 \times 1.20 \times 1.50 (\text{desperdicio}) = 37.26 / 20 \text{ m (largo)} = 1.863 \text{ rollo} / 10.000 \text{ m}^2 = 0.0002 \text{ rollo} / \text{m}^2$$

Libreta de Trabajo:

Se utilizará una libreta para todo el trabajo, entonces tenemos  $1 / 10.000 \text{ m}^2 = 0.0001 \text{ libreta} / \text{m}^2$

Tinta china:

Colocaremos para todas las estructuras de Costo una incidencia de 0.001 frasco de 23 ml /  $\text{m}^2$ .

**EQUIPOS:**

Idem Levantamiento Plano-Altimétrico

**MANO DE OBRA:**

Idem Levantamiento Plano-Altimétrico, excepto que colocaremos un ingeniero completo, ya que estamos analizando ambos levantamientos en anteriormente mencionado y el perimetral.

### **AREAS MENORES DE 1 HECTAREA**

Tomaremos las mismas hipótesis de la partida anterior en cuanto a insumos, variando sólo el Rendimiento que será:

Rendimiento para áreas menores a 0.5 ha =  $2.500 \text{ m}^2 / \text{día}$

Rendimiento para áreas mayores a 0.5 ha y menores a 1 ha =  $10.000 \text{ m}^2 / \text{día}$

**MATERIALES:**

Mojones de Concreto:

$$0.0036 \times 0.10 \times 0.10 \times 0.60 = 0.0001 \text{ m}^3 / \text{m}^2$$

Cabilla:

$$0.0036 \times 0.80 \times 0.99 \text{ kg/ml} = 0.0029 \text{ kg de cabilla } \frac{1}{2} \text{ "/has.}$$

Papel de plano:

$$23 \times 0.90 \times 1.20 \times 1.50 (\text{desperdicio}) = 37.26 / 20 \text{ m (largo)} = 1.863 \text{ rollo} / 10.000 \text{ m}^2 = 0.0002 \text{ rollo} / \text{m}^2$$

Libreta de Trabajo:

$$1 / 10.000 \text{ m}^2 = 0.0001 \text{ libreta} / \text{m}^2$$

Tinta china:

Colocaremos para todas las estructuras de Costo una incidencia de 0.001 frasco de 23 ml /  $\text{m}^2$ .

**PARTIDAS E0122 CATASTRO**

**PARTIDAS E0123 AVALÚO**

Se incorporarán en futuras versiones.

**ETAPA E013 ESTUDIOS GEOTECNICOS Y DE SUELOS**

Se incorporará en futuras versiones.

**BIBLIOGRAFIA:**

- Topografía  
Autores: Ing. Alvaro Torres N.  
Ing. Eduardo Villarte B.
- Topografía  
Autores: William Irvine
- Manual de Análisis y Criterios de Cálculo  
Autores: Ing. César Carreño  
Ing. Nélida Palmero
- Normas Covenin 2000-92  
Mediciones y Codificación de Partidas para Estudios, Proyectos y Construcción Parte  
IIA EDIFICACIONES.