Universidad del Desarrollo
Facultad de Ingeniería

PROTOCOLO DE CONSTRUCCIÓN

MUESTRARIOS DE SUELOS PARA LA INGENIERÍA

Laboratorio de obras civiles

Julio 2017

PROTOCOLO CONSTRUCCIÓN DE MUESTRARIOS DE SUELOS

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del ***Proyecto de Innovación y Fortalecimiento de la Docencia de Elaboración de Recursos*** - *Muestrario de suelos para la enseñanza de Ingeniería Civil en Obras Civiles, Geología e Ingeniería en Minería*, se genera este informe para explicar en detalle la construcción de los muestrarios de suelos.

Se habla de muestrarios debido a que por motivación del personal técnico a cargo del proyecto se agregó un nuevo tipo de muestrario (pese a que el proyecto original contemplaba solo uno), el cual es un muestrario más didáctico e interactivo para/con los alumnos. Por ende, se tiene un muestrario clásico, denominado en este informe *Muestrario Rectangular* y un segundo muestrario denominado *Muestrario Tipo Ruleta*.

Este informe se compone de cuatro capítulos:

1. Introducción: Breve descripción del objetivo de este informe y su formato.
2. Materiales y Herramientas: Detalle y cantidad de los materiales y herramientas necesarias para el desarrollo de este proyecto.
3. Construcción Muestrario Rectangular: Descripción detallada del proceso constructivo del muestrario rectangular.
4. Construcción Muestrario tipo Ruleta: Descripción detallada del proceso constructivo del muestrario tipo ruleta.

2. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

#	ÍTEM	IMAGEN REFERENCIAL	UNIDAD	CANTIDAD
1	Plancha de madera (120x240 cm) de 1,5 cm de espesor		gl.	3
2	Pegamento para madera		gl.	2
3	Lija y/o pulidora		gl.	1
4	Barniz		gl.	1
5	Placas metálicas de 5x10 cm		gl.	20
6	Goma negra de 15x10		mt.	7
7	Pegamento para unión goma-madera		gl.	6
8	Masking tape		gl.	1
9	Sistema de giro (base giratoria cuadrada de 15x15 cm, con rodamientos)		gl.	1
10	Tornillo de 1’’ para unión de bases*[1]		gl.	8
11	Tornillo de 1 1/2’’ para flecha		gl.	3

10	Pintura blanca, acrílica o al óleo		gl.	1
11	Brocha		gl.	1
11	Set de pintura acrílica o al óleo, con mínimo 8 colores		gl.	1
12	Sprite dorado		gl.	1
13	Diluyente		gl.	1
14	Plumón dorado		gl.	1
15	Lápiz mina carpintero		gl.	1
16	Goma de borrar		gl.	1

17	Regla metálica (al menos 60 cm)		gl.	1
18	Escuadra metálica		gl.	1
19	Cortacartón		gl.	1
20	Martillo		gl.	1
21	Sierra eléctrica*[2]		gl.	1
22	Caladora		gl.	1
23	Taladro*[3]		gl.	1
24	Cortador circular*[4]		gl.	1
25	Sargentos (prensas pequeñas y medianas)		gl.	10

**1- Este ítem incluye las golillas.*

**2- Se puede evitar esta herramienta si las secciones principales de madera se mandan a cortar con un externo.*

**3- Esta herramienta incluye los diferentes tipos de broca y paletas atornilladoras necesarias para el desarrollo de este proyecto.*

**4- Se puede evitar esta herramienta utilizando la caladora y el taladro.*

3. CONSTRUCCIÓN MUESTRARIO RECTANGULAR

3.1. Base Muestrario Rectangular:

- Cortar tres placas de maderas de 70x60 (cm) cada una.
- Pegar dos de estas maderas por una de sus caras.
- Dibujar y perforar 8 circunferencias de 9,5 cm de diámetro tal como se muestra en la Figura 1.

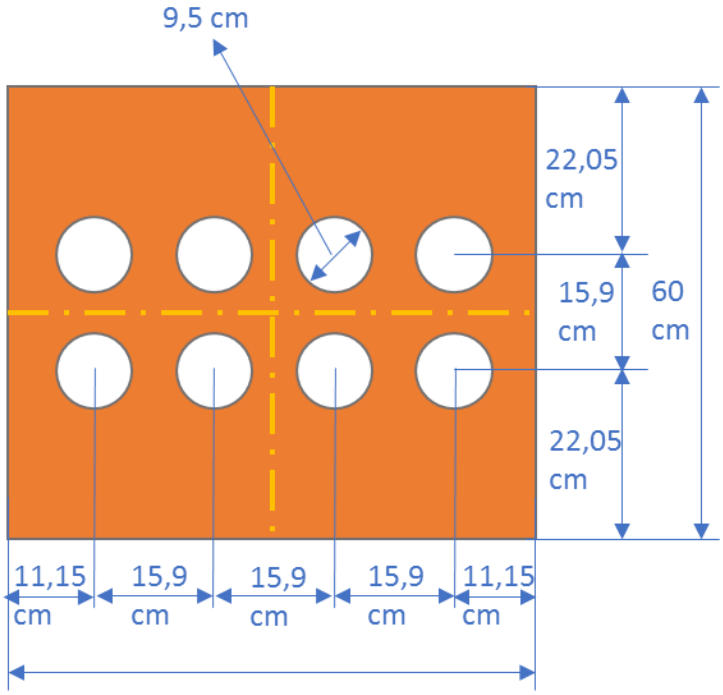


Figura 1: Medidas iniciales base muestrario (incluye ubicación de perforaciones circulares)

- Pegar la tercera madera de 70x60 (cm) por una de sus caras a la estructura anterior.
- Biselar la estructura (de preferencia circular, no más de 5 cm de diámetro).
- Lijar y pulir.
- Barnizar.
- Instalar las placas metálicas de 5x10 (cm) como se muestra la Figura 2.

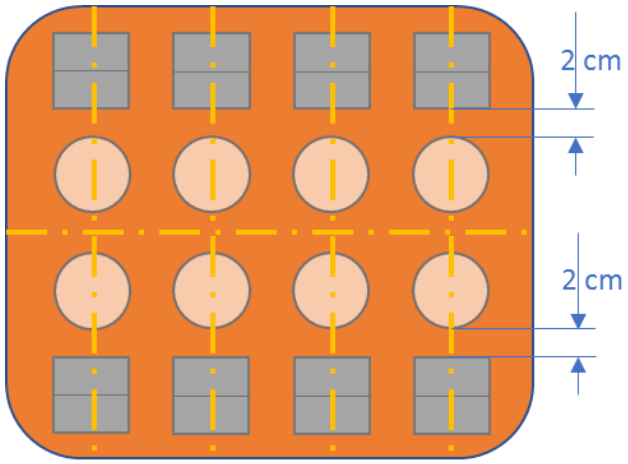


Figura 2: Ubicación de placas metálicas en base muestrario rectangular

3.2. Sistema de seguridad anti volcado para frascos de vidrio:

- Cortar 8 tiras de goma de 34 mm de largo c/u.
- Pegar por las áreas transversales libres (“puntas”), formando un aro de goma.
- Cortar 16 tiras de “masking tape” de 50 mm de largo por 4 mm de ancho.
- Pintar de color dorado las tiras de “masking tape”.
- Pegar una tira en la unión del aro de goma y otra a 180° de la unión (sección contraria); repetir para los otros 7 aros de goma. El resultado final se presenta en la Figura 3.

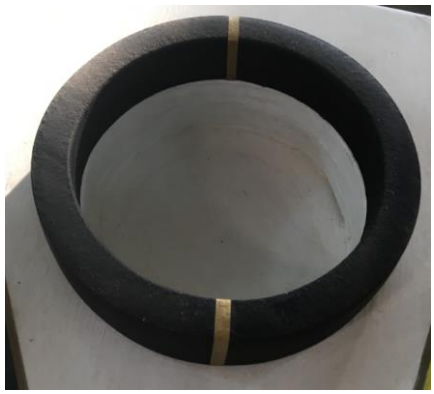


Figura 3: Aro de goma, sistema de seguridad para frascos de vidrio

- Pegar los aros de goma en cada perforación de la base del Muestrario.

El muestrario final se presenta en la Figura 4.

Figura 4: Imagen Muestrario Rectangular

4. CONSTRUCCIÓN MUESTRARIO TIPO RULETA

4.1. Base rectangular Muestrario tipo ruleta:

- Cortar dos placas de maderas de 80x65 (cm) cada una.
- Perforar una de estas maderas para generar un cuadrado de 10,5x10,5 (cm) más dos pequeños sacados (sección semicircular de 3 de diámetro) como se muestra en la Figura 5.

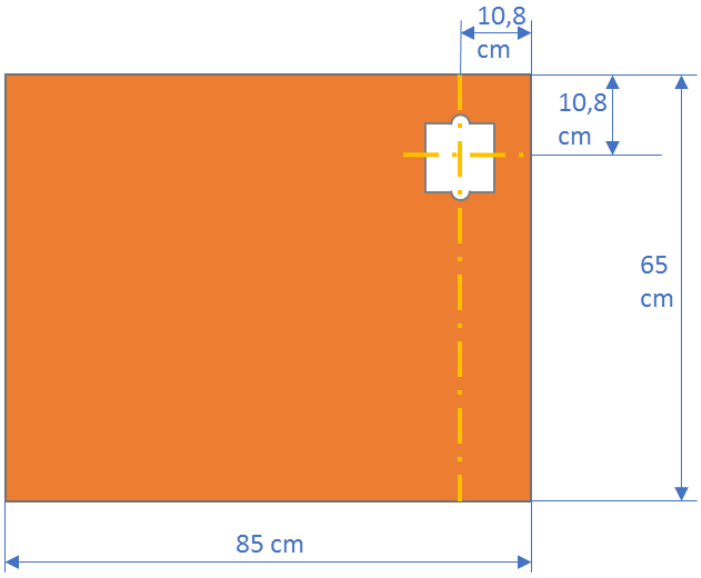


Figura 5 Medidas base rectangular del muestrario tipo ruleta y ubicación del sacado cuadrangular con dos sacados

- Pegar estas maderas por una de sus caras.
- Biselar la estructura (de preferencia circular, no más de 5 cm de diámetro).
- Lijar y pulir.
- Barnizar.
- Instalar las dos placas metálicas de 5x10 (cm) como se muestra en la Figura 6.

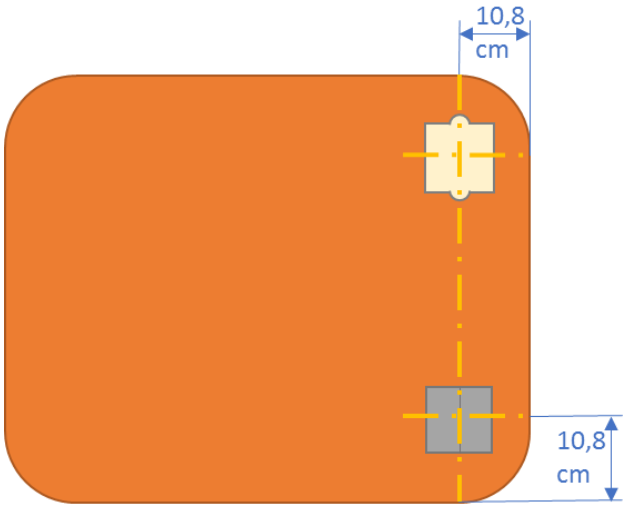


Figura 6: Ubicación placas metálicas base rectangular del muestrario tipo ruleta

4.2. Base circular Muestrario tipo ruleta:

- Cortar 3 maderas circulares de 60 cm de diámetro cada c/u.
- Pegar dos de estas maderas por una de sus caras.
- Dibujar y perforar 8 circunferencias de 9,5 cm de diámetro tal como se muestra en la Figura 7.

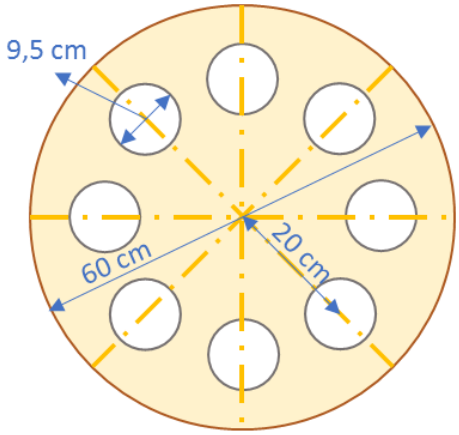
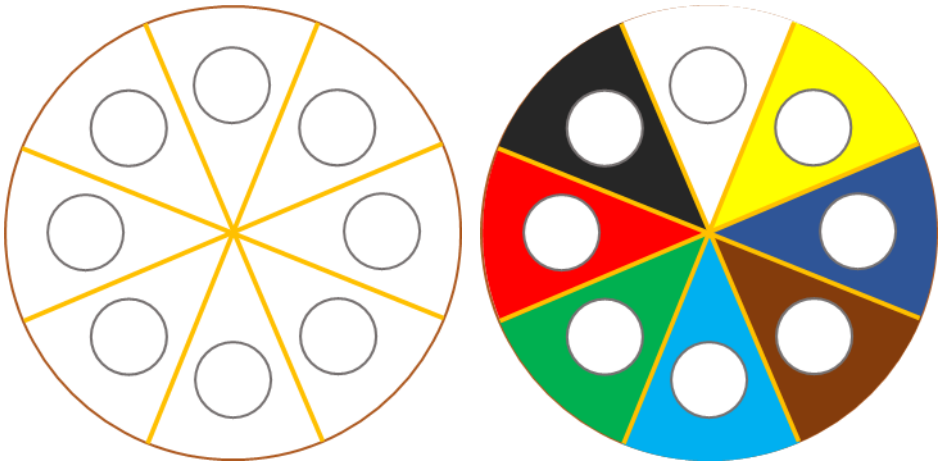


Figura 7: Medidas base circular más perforaciones circulares del muestrario tipo ruleta

- Pegar la tercera madera circular por una de sus caras a la estructura anterior.
- Lijar y pulir.
- Pintar con pintura blanca.
- Delimitar la estructura en ángulos de 45° desde el centro, de manera que se dibujen 8 "trozos de torta" como se muestra en la Figura 8.a.



(a) (b)

Figura 8: (a) Delimitación de 45° en base circular; (b) Base circular pintada

- Pintar cada "trozo de torta" de diferente color como se muestra en la Figura 8.b.
- Con el plumón dorado, volver a delimitar la intersección entre colores (líneas que delimitan los "trozos").
- Recubrir con una protección como "colafría" o similar.

4.3. Sistema de seguridad anti volcado:

- Cortar 8 tiras de goma de 34 mm de largo c/u.
- Pegar por las áreas transversales libres (“puntas”), formando un aro de goma.
- Cortar 16 tiras de “masking tape” de 50 mm de largo por 4 mm de ancho.
- Pintar de color dorado las tiras de “masking tape”.
- Pegar una tira en la unión del aro de goma y otra a 180° de la unión (sección contraria); repetir para los otros 7 aros de goma (ver Figura 3).
- Pegar los aros de goma en cada perforación de la base circular del muestrario.

4.4. Flecha de madera:

- El objetivo de esta flecha es poder indicar, después que pare la ruleta, el frasco que el alumno deberá analizar. Las medidas básicas se presentan en la Figura 9.

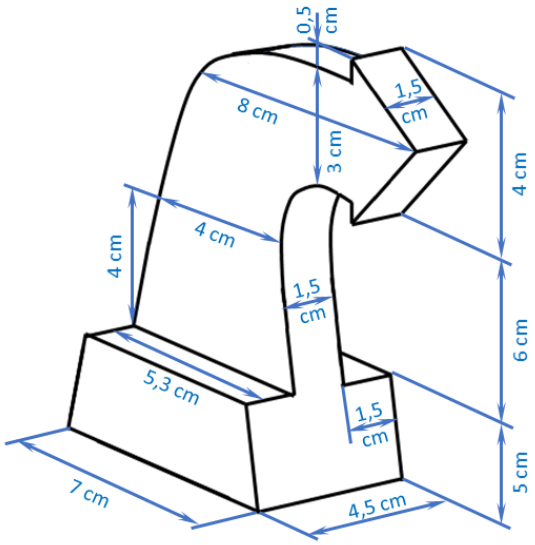


Figura 9: Medidas básicas flecha para muestrario tipo ruleta

- Pintar de dorado.
- Delimitar la ubicación de los tornillos por la parte inferior como se muestra en la Figura 10.

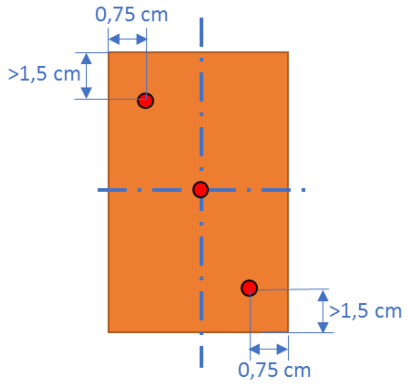


Figura 10: Vista inferior base flecha, ubicación de tornillos para anclaje con base rectangular

4.5. Unión de bases Muestrario tipo ruleta más flecha.

- Marcar la ubicación del sistema de giro tanto en la base rectangular como en la base circular como se muestra en la Figura 11.a y Figura 12.a respectivamente.

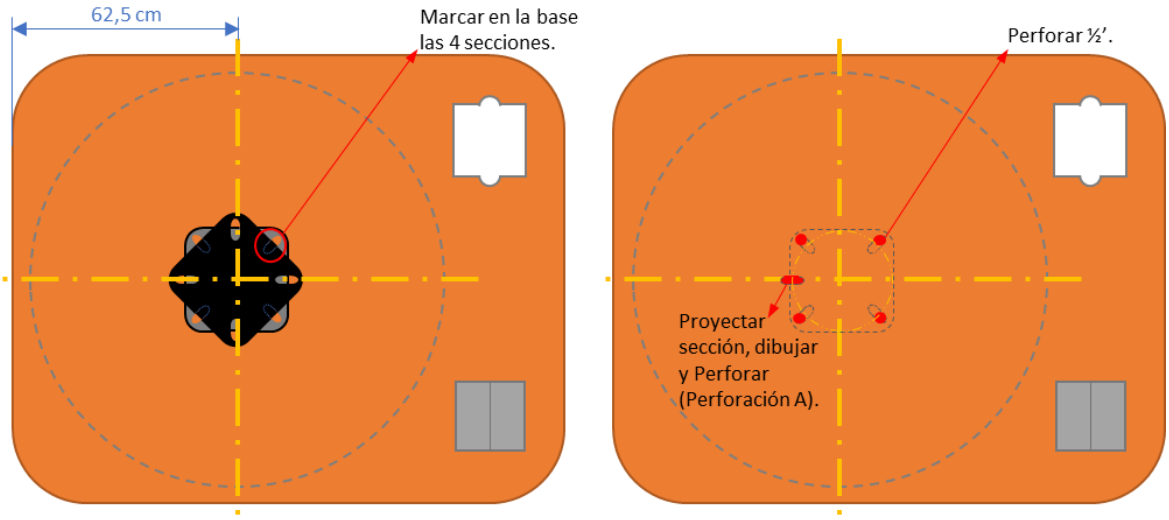


Figura 11: (a) Delimitación de sistema de giro y 4 secciones para tornillos en base rectangular; (b) Proyección de "Perforación A", sector segmentado "B" y sectores a perforar (en rojo)

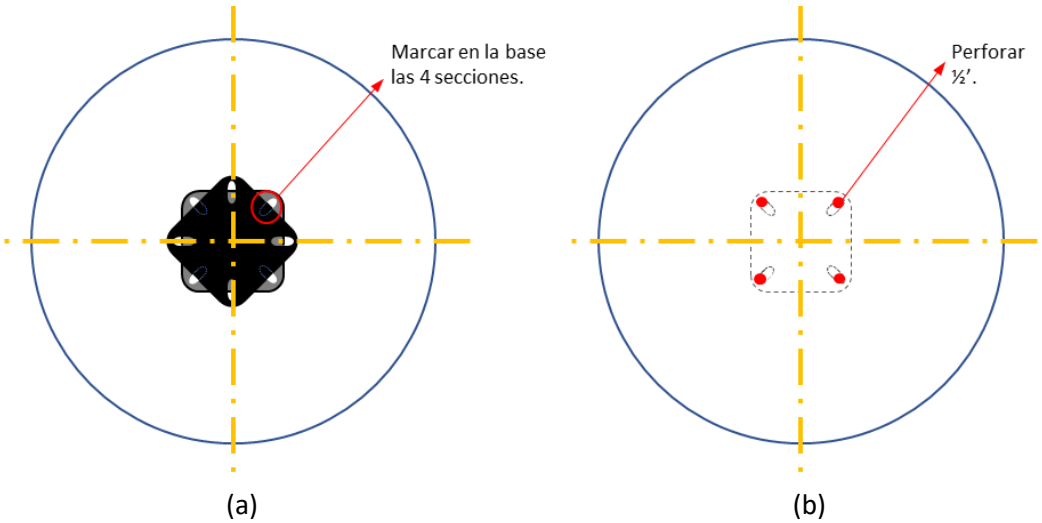


Figura 12: (a) Delimitación de sistema de giro y 4 secciones para tornillos en base circular (vista inferior); (b) Sectores a perforar (en rojo) en base circular (vista inferior)

- Perforar ½'' las secciones para la instalación de tornillos en ambas bases, como se muestra en la Figura 11.b y Figura 12.b.
- Proyectar la sección mencionada anteriormente en la base rectangular y perforar (como se muestra en la Figura 11.b, "Perforación A"). El objetivo de esta perforación es poder instalar el sistema de giro en la base circular (que el destornillador pase por esta perforación).
- Incorporar W-40 al sistema de giro para un mejor desempeño del rodamiento.
- Instalar el sistema de giro; se recomienda el siguiente procedimiento:
    - Instalar el sistema de giro en la base rectangular mediante 4 tornillos.

- Colocar boca abajo la base circular.
- Colocar sobre la base circular la base rectangular (también boca abajo) cerciorándose que la parte del sistema de giro que se acopla a la base circular quede alineada (verificar ejes y posición).
- Si se alinean ambas bases de manera correcta, cada 90° se podrán ver por la "Perforación A" (Figura 11.b) los sectores de la base circular donde van los tornillos y bajo estos la perforación de ½'' perfectamente alineados.
- Instalar los tornillos pasando el taladro con paleta atornilladora por la "Perforación A" de la Figura 11.b (instalar uno, girar 90° la base rectangular, instalar el segundo y así sucesivamente).
- Verificar el correcto giro de la base circular sobre la base rectangular, caso contrario reinstalar el sistema.

- Instalar en la sección segmentada "B" de la Figura 11.b la Flecha (Figura 9 y Figura 10) mediante los tornillos de 1 ½''.

El muestrario tipo ruleta finalizado se presenta en la imagen de la Figura 13.

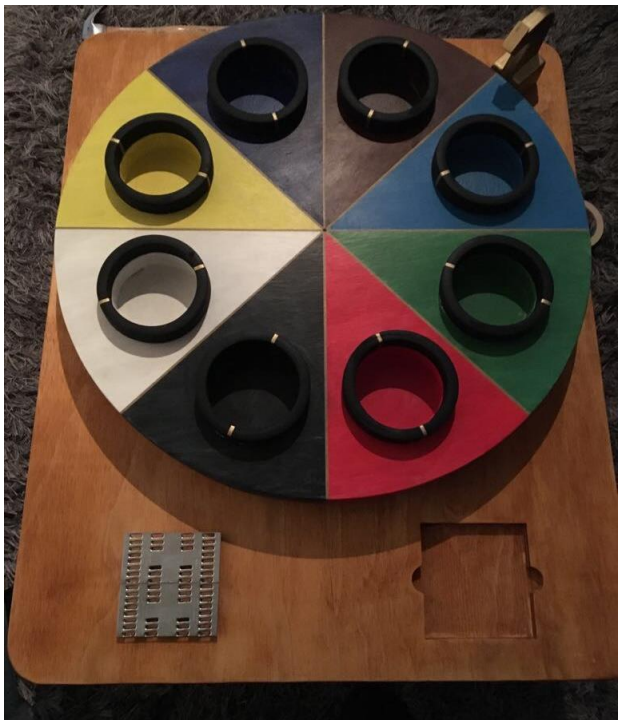


Figura 13: Muestrario final tipo ruleta