

Publicación Técnica 1

**PROCEDIMIENTOS PARA LA COLECCIÓN Y PRESERVACIÓN
DE PERFILES DE SUELO**

J.H.V. Van Baren & W. Bomer

**Traducido al Español por
P. Manzanares**

Wageningen, Los Países Bajos, 1982



INTERNATIONAL SOIL REFERENCE AND INFORMATION CENTRE

Indice

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Introducción | 2 |
| 2 | Desarrollo histórico | 2 |
| 3 | Métodos de toma e impregnación de perfiles de suelos | 5 |
| 3.1 | Perfiles de laca y monolitos de suelo: algunas comparaciones | 5 |
| 3.2 | Selección del sitio | 7 |
| 3.3 | Detalles del método del perfil de laca | 8 |
| 3.4 | Detalles del método del monolito de suelo | 10 |
| 3.5 | Embalaje y transporte | 14 |
| 3.6 | Preservación de los monolitos de suelo | 15 |
| 3.7 | Casos especiales- la impregnación de suelos orgánicos y de suelos (o partes) normalmente anaeróbicos | 18 |
| 4 | La exhibición y almacenaje de perfiles de laca y monolitos | 20 |
| 4.1 | Montaje y exhibición | 20 |
| 4.2 | Almacenaje | 20 |
| 5 | Agradecimientos | 21 |
| 6 | Petición de cooperación | 21 |
| 7 | Bibliografía | 22 |
| | Apéndice 1 Fotografías | 24 |
| | Apéndice 2 Productos químicos usados | 30 |
| | Apéndice 3 Elementos necesarios para recolección de monolitos | 31 |

PROCEDIMIENTOS PARA LA COLECCION Y PRESERVACION DE PERFILES DE SUELOS

J.H.V. van Baren & W. Bomer¹

1 Introducción

Una colección de perfiles de suelo preservados es una ayuda visual muy útil en la enseñanza de la ciencia del suelo. También se puede usar con propósitos demostrativos o en estudios comparativos. Un perfil de suelo puede ser tomado directamente en el campo y preservado como un perfil "placa" de laca o como un monolito, el cual se prepara posteriormente en el laboratorio. Ambas formas son más reales que las fotografías en colores, dibujos y pinturas, a pesar del valor que éstas tienen como ilustraciones en publicaciones.

2 Desarrollo histórico

Los primeros monolitos de suelos fueron colectados en Rusia durante las últimas décadas del siglo XIX y fueron expuestos en Chicago en 1893-1894, con ocasión de una exposición internacional (Vanderford, 1897; Kellogg, 1974; según Hodgson, 1978 y comunicaciones personales de Kellogg y Hodgson, 1979). De este modo se introdujo el método de colección y preservación de perfiles de suelo en los Estados Unidos de Norteamérica. Esos suelos fueron colectados introduciendo una caja de hierro de bordes agudos en la pared de una calicata, siguiendo un método similar al descrito por Rispoloshensky en 1897 (citado por Kubiëna, 1953). Posteriormente, con ocasión del Primer Congreso Internacional de la Ciencia del Suelo, celebrado en Washington en 1927, fueron exhibidos 18 grandes monolitos provenientes de Latvia (Truog, 1928) en cuya colección se utilizaron cajas de madera (Kasatkin y Krasnyuk, 1917; mencionado por Hodgson, 1978 y Polynov, 1929).

Curador y técnico del ISM respectivamente

Miklaszewski en carta dirigida, en 1925, a los institutos extranjeros de suelos solicitaba cooperación para la organización del intercambio de monolitos y antecedentes de suelos sobre una base internacional. Vilenski publicó en 1927 un escrito bajo el título de "Sobre la organización del intercambio de muestras de monolitos conforme con algunos mejoramientos técnicos necesarios en la toma y montaje de monolitos". Un año más tarde Miklaszewski escribía acerca de la colección de monolitos de suelo del Museo Agrícola de Varsovia, Polonia. El había probado varios de los métodos empleados hasta entonces y concluía que el uso de cajas de madera de 100 a 200 cm de longitud facilitaba relativamente las operaciones de toma de los monolitos a la vez que éstos resultan más fáciles de transportar y exhibir.

Polynov y colaboradores del Instituto de Ciencia del Suelo Dokuchaiev de Leningrado compilaron, en 1929, un folleto que intitularon como "Instrucción para coleccionar monolitos y muestras de suelo para investigaciones de laboratorio". Este es, esencialmente, el método descrito por Vilenski y Miklaszewski.

Durante el primer medio siglo de existencia de estos métodos para coleccionar perfiles no se hizo mención de las técnicas de preservación. Sin embargo, a lo largo de esos años se realizaron algunos esfuerzos por estabilizar los materiales sueltos del suelo (el que probablemente no se conservaba bien) con diversos agentes impregnantes. En (la U.R.S.S.) se usó al principio una solución de azúcar con tal objeto (Ponomareva, comunicación personal, 1974).

La preservación de perfiles de suelos fué introducida en 1928 con las referencias de Schlacht al uso de cartón grueso, cubierto con adhesivo, presionado contra la pared de la calicata, lo que después de un cierto tiempo de secado del adhesivo permite la adherencia de las partículas del suelo al cartón impregnado. Según Jager y Van der Voort (1966) este método ('Klebeplatten Monolithmethode') es apto sólo para suelos arenosos y (francos). El método consiste en la impregnación de una capa relativamente delgada del perfil en el sitio mismo de recolección, resultando en una ("placa") de laca en la que se estampa el perfil por adherencia de las partículas del suelo a la laca endurecida ('lacquer peel'). El procedimiento para la preparación de perfiles de laca se trata en el capítulo que sigue.

Las técnicas para coleccionar perfiles de suelo en el terreno, en cajas de metal o madera, han permanecido esencialmente las mismas, desde que el método fué empleado por primera vez, en (la U.S.S.R.). Durante las últimas décadas se han usado máquinas perforadoras, las que extraen cilindros largos que son muestras de suelos no perturbados (Matelski, 1949; L.G.M. Mededelingen, 1977).

Para la impregnación del suelo se hace aún uso generalizado de lacas a base de nitro-celulosa, a pesar de que se dispone de nuevos productos químicos para ello (Maarse y Terwindt, 1946; Bouma, 1969), entre otros aquellos descritos por Voigt (1936) y Gracanin y Janevovic (1940) y una resina (venilica) (Berger y Muckenhirn, 1946). Tal es lo que se puede concluir de las publicaciones de Clarke (1971) y Hodgson (1978). También se usa resina de poliéster (Maarse y Terwindt, 1964). Hammond (1974) impregnó suelos orgánicos por inmersión en un polímero, de bajo peso molecular, de glicol polietileno. Bouma (1966) describió extensamente las técnicas de colección, preservación y estudio de una numerosa variedad de sedimentos, tanto consolidados como no consolidados. Van der Voort (1970) compiló una bibliografía sobre colección y preservación de monolitos y perfiles de laca.

Desde 1966 el Museo Internacional de Suelos (ISM) usa lacas a base de nitrocelulosa y un poli-metilmacrylato para la preservación de monolitos. La presente publicación es una versión ampliada del folleto (mimeografiado) publicado por el ISM bajo el título de "Procedimiento para la colección de suelos para el Museo Internacional de Suelos", en 1972 (re-impreso en 1974, 1975 y 1977), y se refiere a la recolección de perfiles completos de suelos y a su conservación. Es importante recalcar que un programa de recolección de perfiles de suelos tal como es realizado por el ISM, debe incluir una detallada descripción del suelo y su ubicación, además de fotografías del suelo y del paisaje (ISM, Publicación Técnica 2). Se deben realizar muestreos para análisis físicos, químicos, mineralógicos y micromorfológicos; se debe además reunir información relevante (reportes técnicos, mapas) sobre el suelo, geología, vegetación, uso de la tierra y clima. Estos elementos necesarios para realizar recolección de monolitos se detallan en el Apéndice 3.

Habría que indicar que no corresponde al objetivo de esta publicación la presentación de procedimientos detallados para la

impregnación de una amplia variedad de suelos. Las nuevas ideas aportadas por científicos del suelo en forma individual deberían ser puestas a prueba; pues, muchas veces se puede alcanzar mejores resultados adaptando los métodos bosquejados en esta publicación.

3 Metodos para la toma e impregnación de perfiles de suelo

3.1 PERFILES DE LACA Y MONOLITOS DE SUELOS: ALGUNAS COMPARACIONES

Los perfiles de suelo pueden ser preservados en el terreno mismo (método de campo), resultando en un perfil de laca "placa" de laca relativamente delgado, o en el laboratorio o gabinete (método interno). En esta caso el resultado es un monolito de suelo, que tiene un espesor mayor. Se puede establecer algunas comparaciones entre ambos métodos de colección y los respectivos resultados finales.

El método del perfil ("placa") de laca

Mediante el uso de un pulverizador o de una brocha se aplica laca diluída hasta formar una película muy fina en la pared de la calicata, previamente alisada. Después de una o más aplicaciones de laca y de dejarla secar (habitualmente reforzada con una tela) se desprende la "placa" de laca desde la pared de la calicata. El material del suelo permanecerá adherido a la laca endurecida, ofreciendo una réplica natural del perfil del suelo a la forma de una capa fina o "placa" de laca ("lacquer peel"). Este método que es relativamente fácil brinda un resultado inmediato, visible, y es muy adecuado para suelos secos, con texturas que varían desde arenosas a ligeramente arcillosas. Los perfiles resultantes son livianos de peso, fáciles de transportar, manipular, exhibir y almacenar. No obstante, se deben transportar con ciertos cuidados. Los tamanos más adecuados de los perfiles pueden ser escogidos en el sitio mismo y al momento de ser colectado.

Una desventaja importante consiste en que los elementos estructurales mayores no son impregnados por la laca y, por ello, no son observables en este tipo de perfiles preservados. El perfil

deberá estar suficientemente seco, puesto que muchos de los productos químicos empleados en la impregnación reaccionan con el agua adquiriendo una coloración blanca ("blanquesinos"). Los suelos húmedos son difíciles de impregnar, debido a que los agentes impregnantes no pueden desplazar el agua de los poros y grietas.

Debido a que la laca requiere para secar de medio a un día, por lo menos, es necesario retornar al día siguiente para desprender y retirar la "placa" de laca. Algunas veces el endurecimiento completo de la laca demora algunos días. Los monolitos en cambio pueden ser tomados en un solo día. Respecto de la colección de perfiles de laca se debe indicar, además, que ésta implica el traslado del agente impregnante al sitio de colección mismo, lo que suele resultar dificultoso especialmente si se tiene que traspasar fronteras nacionales con productos químicos a base de nitro-celulosa, acetonas, etc

El método del monolito de suelo

Para la colección de un monolito se modela primero una columna de suelo en la pared de la calicata, de dimensiones tales que cabe ajustadamente en la caja en que ha de ser tomado y transportado al laboratorio o sitio de trabajo para su posterior preparación e impregnación (ver Fig. 9, 10 y 11 del Apéndice 1). El suelo se deja secar antes de aplicar la laca, siguiendo un procedimiento similar al empleado en el caso del perfil de laca; ahora bajo condiciones controladas. La profundidad de penetración es mayor debido a que la caja que contiene el suelo se ubica horizontalmente y se repiten, a intervalos, varias aplicaciones de laca.

El monolito resultante tiene normalmente un espesor de varios centímetros, permitiendo apreciar muy claramente, en casi todos los casos, la estructura del suelo. Este método es apto para todos los suelos, excepto para aquellos muy arenosos; pues, la pared de la calicata, que es casi vertical, puede deteriorarse durante la operación de colección en el terreno. Los suelos pueden ser colectados en cualquier época del año; incluso cuando llueve o cuando sus contenidos de humedad son muy altos. La colección del monolito se lleva a cabo, habitualmente, en un día y no es necesario llevar productos químicos al terreno. Una desventaja es el elevado peso de la caja con el material de suelo (35-60 kg y la posibilidad de transporte caro).

Cuando la colección se ha ejecutado cuidadosamente es posible el transporte con vehículo motorizado, vía marítima o ferrocarriles sin danos para el suelo. La experiencia del ISM es que los monolitos en cajas, embalados en un container, transportados por vía férrea o marítima, están menos expuestos a danos que los perfiles de laca. Una desventaja respecto de algunos métodos de colección, discutidos más adelante, consiste en que no es posible prever la calidad del monolito colectado ni el monolito que ha de resultar. Un monolito es, mas bien, difícil de manipular de exhibir y almacenar, debido a su peso mucho mayor. Por otra parte, el tamaño más adecuado del monolito requerido no siempre coincide con el tamaño de las cajas, las que suelen ser prefabricadas en tamaños estándares.

Concluyendo, cuando se desean réplicas de suelos lo más naturales posibles es preferible el método interno (o de "puertas adentra") de preservar monolitos de suelo. Este es el método que sigue el ISM para su colección.

Tanto el método del perfil de laca como el método del monolito han sido descritos por Jager y Van der Voort (1966). La presente publicación esboza una versión adaptada de los métodos expuestos por ellos.

SELECCION DEL SITIO

El perfil a coleccionar debería ser representativo de los suelos seleccionados. Por lo tanto, un conocimiento profundo de las condiciones regionales de suelo constituye un pre-requisito para una acertada selección del sitio.

Cuando se desea coleccionar un suelo vírgen, se debe conceder especial atención al estado de la estrata orgánica superficial, puesto que ésta puede haber sido erodada o disturbada. Durante la excavación de la calicata se debe cuidar de no deteriorar o contaminar las estratas.

Los sitios en que se pueden coleccionar monolitos el menor esfuerzo son: cortes de caninos, paredes de canteras, cárcavas, zanjas de drenaje, etc. Sin embargo estos sitios deben ser considerados con recelo; no solamente porque puede haber una sobrecarga o erosión del horizonte superficial, sino que además puede haber cambiado el nivel freático drásticamente, lo cual tiene normalmente efectos sobre las características químicas y físicas del suelo.

Al seleccionar el sitio se debe tener presente el peso del material a coleccionar y las facilidades de transporte.

3.3 DETALLES DEL METODO DEL PERFIL DE LACA

Ver secuencia de fotos en el Apéndice 1.

Herramientas y materiales

Para la excavación de la calicata:

- espada, pala, zapapico, barreta (o chuzo)
- cinta de medir
- valde o cubo (para eliminar agua de la calicata)

Para alisar la pared de la calicata:

- cuchillo, sierra, tijeras de podar, sierra de podar (para cortar raíces)
- cincel (de albanil) y martillo (para piedras, estratas dures y material parental duro).

Para impregnación:

- laca para perfil y diluyente (para algunas marcas comerciales ve el Apéndice 2)
- recipiente de metal con asa y pitón (de capacidad aproximada a un litro) o pulverizador manual (de 3-5 litros de capacidad)
- brocha de pintar, plana
- si se trata de confeccionar perfiles de laca grandes se necesita de mallas de arpillera tupida o yute, cuerda delgada y clavos.

Para el desprendimiento y remoción de la placa de laca de la pared del perfil:

- una pieza de cartón duro y flexible, de unos cuantos centímetros más grande que el perfil de laca.

Procedimientos para la colección de un perfil de laca

La descripción sigue esencialmente el método descrito por Jager y Van der Voort (1966). La laca, diluída si es necesario, es vertida o rociada directamente (una o más veces) sobre la superficie del perfil, a la que se le ha dado un leve inclinación y ha sido previamente alisada.

La viscosidad de la laca

La textura y porosidad del suelo determinan la viscosidad de la laca. Para un perfil que consiste de arena grosera se puede usar laca in diluir. En cambio, un suelo de textura arenosa muy fina o francosa necesita primero de una aplicación de laca diluída, en proporción de 6 partes de laca y 4 de diluyente. En suelos areno-arcillosos y arcillosos se recomienda una primera aplicación de laca diluída en proporción de 2 partes de laca a 8 partes de diluyente. Cuando se desea suficiente resistencia de la "película" de laca se necesita de una segunda aplicación de laca apenas diluída o sin diluir. Desde el comienzo del procedimiento deberá estar disponible la cantidad necesaria de laca.

La aplicación de la laca

La laca, de viscosidad adecuada, se vierte en el perfil mediante un recipiente con pitón, comenzando por la parte superior (Fig. 2). Se debe tener cuidado de lograr un flujo hacia abajo uniforme, con un frente horizontal recto. Debe evitarse la formación de una capa de diferente consistencia, ya que ello resulta en un perfil de espesor irregular. La capa de laca puede ser emparejada mediante el uso de una brocha de pintar (plana) y/o una pieza de madera (Fig. 2).

Se debe advertir que la laca y las partículas de suelo pueden desprenderse muy fácilmente, como suele suceder en el caso de suelos arenosos. A este respecto se debe hacer especial referencia al uso de un pulverizador, con capacidad de 3-5 litros, provisto de un pequeño inyector a fin de producir una niebla fina del agente impregnante. Además, las posibilidades de obtener una impregnación uniforme usando un pulverizador suelen ser mucho mayores que cuando se utiliza un recipiente. Un perfil de laca de suficiente firmeza se obtendrá con la aplicación de laca de alta viscosidad, poco después de la aplicación de laca diluída. En el caso de que se colecte perfiles anchos, se recomienda aplicar un retazo de arpillera o de yute (Fig. 3), el que pegado a un marco hecho de cuerda delgado puede fijarse al suelo con clavos. La tla se pega al suelo, ya impregnado y bastante seco, con laca sin diluir.

Colección de un perfil de laca

Tanto la laca como el material del suelo deberían estar casi secos al momento de remover la "placa" de laca, lo que se puede probar

soltando un pequeño trozo de tela y observando si el suelo adhiere suficientemente al impregnante. El tiempo necesario para el secado depende de varios factores, tales como: el suelo mismo (textura, estructura, porosidad, contenido de humedad, etc.), el tipo y cantidad de laca aplicada, las condiciones atmosféricas y la exposición del perfil. Generalmente se requiere de medio a un día para que la capa de laca esté en condiciones de ser removida del perfil. La primera operación de la remoción consiste en ubicar contra el suelo impregnado una pieza de cartón duro (hardboard) de tamaño levemente mayor al del perfil de laca deseado y proceder a cortar el suelo con cuchillo a lo largo de los bordes laterales y extremos de la pieza de cartón (Fig. 4).

Si la película de laca es desprendida violentamente, en vez de ser removida con cuchillo, partes del perfil permanecen adheridas al suelo mismo. Por ello, la "placa" de laca y el material impregnado y adherido a ella se remueve de la pared de la calicata cortando las raíces, y a veces el suelo mismo, con tijeras de podar y con cuchillo. Mientras se procede a cortar la pieza de cartón se mantiene levemente inclinada hacia atrás, usándosele como soporte para la capa de laca. Una vez que se ha soltado la estrata de raíces se inclina suavemente hacia atrás, cuidando al mismo tiempo que todo el material impregnado permanezca atado a la malla o yute. Cuando "placa" de laca ha sido completa y exitosamente desprendida descansa sobre la pieza de cartón.

Montaje del perfil de laca

El perfil de laca puede ser montado sobre una pieza de madera chapeada o terciada, un poco más grande que el perfil mismo. En el montaje se puede usar cola o la misma laca utilizada en la impregnación. Si son necesarios datos sobre el suelo (nombre, horizontes, ubicación, etc.) se les puede ubicar en el borde de la madera. El perfil así montado recibe una aplicación de laca con pulverizador. Finalmente se le suele colgar mediante dos ganchos.

3.4 DETALLES DEL METODO DEL MONOLITO DE SUELO

Ver secuencia de fotos en el Apéndice 1.

3.4 DETALLES DEL METODO DEL MONOLITO DE SUELO

Ver secuencia de fotos en el Apéndice 1.

Herramientas y materiales

Para la excavación de la calicata:

- espada, pala, zapapico, barreta (o chuzo)
- cinta de medir
- balde o cubo (para eliminar agua de la calicata)

Para alisar la pared de la calicata:

- cuchillo, sierra, tijeras de podar, sierra de podar (para cortar raíces)
- cincel (de albanil) y martillo (para piedras, estratas duras y material parental duro)

Para la colección misma del perfil de suelo:

- caja para muestra

El ISM ha diseñado especialmente cajas con dimensiones interiores que varían desde 120 a 150 cm de largo por 28 cm de ancho y 8 a 10 cm de alto, de madera o natural, con laterales y cabezales de 18 mm (parte inferior) y 4 mm (parte superior) de espesor, compensado, atornillados entre si. Si se dispone, se debe preferir madera impermeable al agua (como aquella usada para revestimiento de concreto) de compensado 18 mm de espesor para los laterales y el fondo y de 4 mm para los extremos. El uso de madera impermeable al agua evita el desecado y consiguiente contracción del suelo durante su transporte y almacenaje.

Se usa también otros tipos de cajas. Por ejemplo, aquellas hechas de láminas de acero, galvanizadas, con extremos de madera o acero, que consisten en marcos abiertos con tapas sueltas o fijas mediante goznes. Se debe advertir que las cajas de metales livianos presentan tendencia al (pandeo) al ser manipuladas; hay que tener presente que las cajas llenas con el material de suelo pueden pesar hasta 60 kg.

- revestimiento de la caja con plástico (innecesario si la madera empleada es impermeable al agua)
- vendajes o fajas de 4 mt de largo por lo menos (re-usables)

Procedimientos para la colección del perfil de suelo

La toma misma del perfil de suelo se inicia con la marcación de las dimensiones exteriores de la caja sobre la superficie ya alisada del perfil usando la tapa de la caja. En caso de un suelo delgado, la parte superior de una caja de dimensiones normales (120-150 cm de largo) debería sobrepasar el nivel de la superficie del suelo. Con cuchillo o con una espada se corta el suelo hasta lograr modelar una columna, la que sobresale claramente del perfil (Fig. 9 y 10). Si la consistencia del suelo es muy dura, el uso de un cincel de madera y de un piqueta de geólogo puede ser muy útil. Las raíces se deben cortar con tijeras podadoras. Luego se trazan, sobre la columna de suelo, las dimensiones interiores de la caja y se procede a modelar y ajustar las dimensiones de la columna, rebanando sus caras laterales con un cuchillo. La columna terminada permanece unida al perfil y su espesor supera en algunos centímetros a la profundidad de la caja a usar, como se puede apreciar observando la Fig. 10.

Si el material de suelo presenta suficiente cohesión se puede seccionar también la base de la columna. La columna resultante debe caber ajustadamente en la caja. Esta, se empuja suave y lentamente contra la columna. Si el material de suelo es demasiado suelto hay que evitar disectar la columna en su base, pues hay riesgo de que se calga.

En el caso en que se usa un marco de fondo suelto o embisagrado, se coloca el marco sobre la columna, se recorta la columna, luego se incarta la caja y finalmente se atornilla la tapa inferior a fondo. Si la caja usada no es a prueba de pérdida de agua se le debe revestir con plástico, el que se adosa por dentro con chinchetas. Esto, además de proteger el suelo de desecamiento durante su transporte y almacenaje, evita que se adhiera a las paredes de la caja durante la impregnación.

La caja debe ser firmemente mantenida en posición, sosteniéndola en la base con un cincel largo y empujándola contra la columna, mediante una barreta. Ahora recién, se inicia la remoción del material de detrás de la columna, comenzando por la parte superior, cortando las raíces con tijeras podadoras y cavando hacia abajo (Fig. 11, 12 y 13). El volumen de material (deshechable) a remover es considerable porque se debe cuidar de no danar la columna. En muchos casos es

muy útil, y a veces una necesidad, envolver la columna y la caja con bendajes (bandas de unos 10 cm de ancho) tan pronto como la sección superior de la columna ha sido excavada. El bendaje progresa a medida que la excavación avanza en profundidad, hasta la mitad de la columna aproximadamente, dependiendo del tipo de suelo (Fig. 13 y 14). Pues, a partir de la mitad de la columna es, muchas veces, posible continuar y concluir la operación de excavación y separación de la columna del suelo mismo mediante el uso de una espada pedada o barreta. La caja debe ser gradualmente separada de la pared de la calicata haciendo palanca con las herramientas indicadas (Fig. 14).

Una vez que la columna ha sido completamente removida, se eleva la caja desde la calicata, se quitan las bandas y se remueve el material innecesario y se empareja el suelo de la caja (Fig. 15). Los espacios vacíos, sobre todo aquellos que quedan en la estrata superficial se rellenan con algodón, pedazos de tela o espuma plástica. Para el relleno de espacios grandes es útil colocar material de suelo en bolsas plásticas. Se debe cuidar de no contaminar el perfil. Después que ha sido convenientemente alisado, se cubra el perfil con un plástico y luego se atornilla la tapa.

El transporte de las cajas se trata en la sección 3.5. La preservación de monolitos se describirá en la sección 3.6.

Casos especiales

Si el exceso de agua en la calicata no puede ser eliminado con balde o cubo se deberá recurrir drenaje por bomba.

Si el suelo es delgado se debe usar cajas pequeñas.

Si el suelo es profundo se debe usar cajas grandes. Sin embargo, cajas de longitud mayor de 175 cm son difíciles de transportar y manipular. Cuando se colecta un suelo muy profundo se debe usar dos cajas. En tal caso deberá haber un pequeño traslapo. Ambos monolitos, de 120-125 cm de largo, pueden ser unidos en el laboratorio para su exhibición, si es necesaria. Puesto que es difícil tomar un monolito en una calicata que es más profunda que la caja, se recomienda tomar primero la parte superior y luego, profundizando la calicata, la sección inferior del perfil.

Si se trata de material suelto no coherente (por ejemplo, suelos arenosos y secos) la columna de suelo suele deteriorarse antes de ser colocada en la caja, incluso a pesar de que se le confiera una

leve inclinación hacia atrás. En tal caso se recomienda poner y sostener la caja contra la columna y rebanar y disectar el suelo simultáneamente a lo largo de los lados de la caja, hasta que su fondo toque la cara frontal de la columna. Ya se ha mencionado que el método de la capa de laca es el más apropiado para la colección de materiales de suelo sueltos.

Se debe evitar sitios donde abundan raíces gruesas. Raíces pequeñas se las puede cortar fácilmente con tijeras podadoras. El corte y aserrado de las raíces debe ejecutarse con mucho cuidado, pues cualquier movimiento puede danar la columna de suelo.

3.5 EMBALAJE Y TRANSPORTE

Al ISM han sido enviados perfiles de laca y monolitos de todas partes del mundo. Su experiencia es que cuando la colección, impregnado y embalaje se han ejecutado cuidadosamente han llegado siempre en perfecto estado.

Perfiles de laca

Para su transporte éstos pueden ser ubicados horizontalmente, de plano, en el piso de un vehículo, evitando sobreponerlos. Es importante que no se doblen los perfiles de laca. Si el transporte ha de ser por ferrocarriles, mar o aire, los perfiles deberán ser embalados individualmente en cajas de madera. Estas cajas deberían viajar juntas en un container. La experiencia del ISM indica que las cajas individuales reciben un trato duro, incluso hasta se les transporta en posición vertical. Antes del embalaje se debe investigar si todo el material del suelo está bien impregnado y fijado. Se debe asegurar que no será fácil el desprendimiento del material del suelo desde el revestimiento de tela. Las piedras sueltas suelen causar mucho daño a los perfiles durante su transporte.

Los monolitos de suelos

Un perfil de suelo que mide 125 x 30 x 10 cm, en caja de madera terciada o (contra) chapeada a prueba de agua, pesa normalmente 40-60 kg; de modo que no se le puede transportar lejos manualmente. Los monolitos, cuando bien tomados y cuidados, se pueden transportar de forma segura en el piso de un vehículo (camioneta, jeep, etc.),

incluso através de terreno irregular. Cuando se trata de transporte por ferro-carriles o mar los monolitos se transportan mejor embalados (de a 4) en cajas resistentes, las que pueden ser manipuladas por 4-5 hombres. El ISM usa también containers de acero, adecuados para 9-12 perfiles. Sólo pueden moverlos grúas o montacargas. Cajas individuales se les puede transportar por vía aérea, embaladas de a 4 en containers de madera dura, natural o prensada. Se debe advertir que los fletes aéreos son muy altos comparados con los fletes marítimos.

3.6 PRESERVACION DE LOS MONOLITOS DE SUELO

Una vez que el monolito ha arribado al laboratorio o gabinete se debe decidir cuándo será impregnado y cómo se hará ello. Aunque los monolitos se pueden conservar en un estado "natural" presentan la desventaja de ser voluminosos, difíciles de manipular y propensos a deteriorarse. Por ello mismo hay muchas ventajas en impregnar los perfiles, especialmente si las muestras se van a usar para demostraciones o con fines educativos.

Herramientas, equipos y materiales

Herramientas (además de aquellas de uso común en el campo):

- pequeños utensilios: taladro y sondas de dentista, pequeños destornilladores y martillo. Todo esto para la remoción del material no impregnado y desechable.
- vaso con pitón (con capacidad de alrededor de 1 litro) o un pulverizador con la misma, o mayor, capacidad.

Equipos

- si la impregnación se realiza en gabinete y si se usa agentes impregnantes tóxicos, como son las lacas a base de nitro-celulosa, acetonas, metil-metacrilatos, etc., se debe usar cámara extractora de gases.
- si se ha de preparar muchos monolitos resulta provechoso disponer de un vibrador eléctrico para la preparación final del suelo.

Materiales

- laca y diluyente (ver algunos nombres comerciales en el Apéndice 2).
- cola, con preferencia por los tipos de secado rápido, para materiales permeables (tela, madera).
- tela, del mismo tamaño que el monolito (yute, por ejemplo).
- madera chapeada, terciada o natural, del tamaño del monolito (con un espesor de 10-20 cm, dependiendo mucho de la relación tamaño/peso del monolito).

Tratamiento de preservación

La descripción que se da aquí es aplicable al caso en que se usa caja de madera. Cuando se usa una caja de acero se tiene que adaptar ligeramente los métodos.

Después de abrir la caja se alisa nuevamente la superficie del suelo, usando para ello un cuchillo. Se deja secar el suelo hasta que aparecen pequeñas grietas, favoreciendo así la penetración de la laca posteriormente, la que difícilmente penetra en los poros capilares en condiciones de humedad. Por el hecho que muchas lacas se "blanquean" cuando se aplican a un suelo demasiado húmedo, se debería realizar un pequeño test antes de someter todo el perfil a tratamiento. Normalmente el secado del suelo demora algunos días, dependiendo de la naturaleza y contenido de humedad, de la humedad y temperatura de la atmósfera. La viscosidad y tiempo de endurecimiento son también dependientes de la temperatura. Detalles a este respecto se deben averiguar con los fabricantes de los productos químicos a usar.

Para mejorar la profundidad de penetración del agente preservador, ya sea en un suelo arcilloso o en estratas de arcillas de un perfil, se ha mostrado como exitoso el procedimiento de perforar el material arcilloso con un pequeño taladro, con el que se ejecutan orificios (1-2 por cm^2) de 0.5-1 mm de diámetro y de 15-20 mm de profundidad. Este procedimiento incrementa considerablemente al área superficial a través de la cual penetra el agente impregnante al suelo hasta la profundidad necesaria. Además, y al parecer, las perforaciones previenen la formación de grietas grandes y favorece la formación de numerosas grietas muy pequeñas.

En adelante, la laca (diluída a la viscosidad requerida) se aplica, con un pulverizador o vertiéndola directamente, una o más veces,

hasta que el suelo se cubre de una película muy fina del impregnante, lo cual suele requerir de algunos días. La dilución de la laca disminuye con las aplicaciones consecutivas. La viscosidad de ésta depende principalmente de la composición textural y de la porosidad del suelo. Para suelos de textura pesada se suele aplicar primero laca diluída, consistiendo de 2 partes de laca y 8 de diluyente. Para suelos de textura menos pesada se recomienda usar 3 partes de laca con 7 de diluyente. La última aplicación consiste en laca sin diluir. Por último se coloca el retazo de yute sobre la cara impregnada del monolito y se satura con laca sin diluir (Fig. 17 y 18).

La profundidad de penetración de la laca debería ser controlada a intervalos. En la primera aplicación ya debería de laca alcanzar hasta la profundidad deseada. Esa profundidad depende del suelo y de su estructura; si hay que fijar elementos estructurales mayores la penetración profunda es una necesidad. Un suelo con elementos estructurales menores o una masivo, carente de estructura, puede ser penetrado a una profundidad menor. Después que se ha endurecido la laca se procede a retirar la caja del sitio de trabajo.

Preparación del suelo impregnado

Una pieza de madera prensada, terciada o natural, con las dimensiones interiores de la caja, se pega al retazo de tela con una cantidad abundante de cola (de secado rápido). La madera se fija firmemente mediante prensas y se deja el tiempo suficiente, algunos días o semanas, hasta el endurecimiento completo de la cola y la laca (Fig. 19 y 20). Posteriormente, se invierte la caja sirviendo ahora la madera antes pegada como base de soporte del monolito. La tapa es desatornillada y junto con el marco lateral retirada (Fig. 21 y 22). El material de suelo no impregnado puede ser removido y eliminado o conservado, para reparar eventuales danos posteriores.

Todo material desechable debe ser removido cuidadosamente, con ayuda de un punzón o sondas de dentista por ejemplo. El ISM usa un pequeño vibrador para tal objeto (Fig. 23 y 24). Se debe tener cuidado de no dejar marcano naturales en el perfil. Finalmente el monolito resultante mostrará la estructura natural del suelo lo más claramente posible.

Para consolidar la superficie visible de la forma más natural y conservar su color se pulveriza el monolito con una solución diluída

de un agente transparente (que no brille) (Fig. 26). El ISM usa con este propósito poli-metilmacrylato (para marcas comerciales ver en el Ppéndice 2).

3.7 CASOS ESPECIALES - LA IMPREGNACION DE SUELOS ORGANICOS Y DE SUELOS (O PARTES) NORMALMENTE ANAEROBICOS

Suelos orgánicos

1. Ya se mencionó que los suelos deberían dejarse secar antes que tenga lugar la impregnación. Puesto que el secado de un turba o muck resultaría en un suelo contraído, se evita ese pre-tratamiento en la impregnación de tales suelos.

Hammond (1974) describe el siguiente método para la preservación de esos suelos. Se colecta una capa de suelo de unos 3 cm de espesor introduciendo en la pared de la calicata, a golpe de martillo, una bandeja hecha de láminas de acero (1.5 mm) de 120x15x3 cm. El perfil extraído de este modo se le elimina los restos vegetales (con lo que su espesor se reduce a 1-2 cm) y se le ubica sobre una lámina metálica. Para su impregnación se usa un polímero de peso molecular alto (1500) de glicol de polietileno (G.P.E.) fundido. El suelo se sumerge en el líquido, cuya temperatura se mantiene en 90^o C, durante los 3-5 días que habitualmente demora la impregnación. Luego de concluída ésta se deja drenar el exceso de G.P.E. Posteriormente se sopla el perfil con aire comprimido, a fin de remover partículas de turba y lograr la expresión de la estructura de la turba. Finalmente se extrae el monolito del estanque de impregnación y se deja secar hasta la solidificación completa del impregnante.

2. Si el monolito preservado no necesita ser endurecido es posible disipar el agua de la turba o muck remplazándola por glicerina. Se puede usar el método siguiente:

El suelo orgánico puede ser colectado en una caja de madera o metal, siguiendo el método descrito anteriormente para los suelos minerales. Después de haber removido la tapa se coloca sobre la caja una pieza de metal perforado. La caja que contiene el suelo se invierte e introduce dentro de un container especial, hecho de láminas galvanizadas de longitud levemente superior a

la de la caja, provisto de un orificio de salida. Luego, se retira la caja suavemente, cuidando de no deteriorar el suelo. La lámina de metal sobre la que descansa el suelo es acomodada de tal manera que queda un espacio de cerca de 1 cm entre ésta y el fondo del container. Al container se le confiere una pendiente de unos 10-15° y se procede a aplicar la glicerina, vertiéndola suavemente sobre el suelo, comenzando por la parte superior del perfil.

La aplicación de glicerina se repite a intervalos y tiene por objeto expulsar y remplazar el agua del suelo, la que lo abandona a través de las perforaciones de la lámina y es eliminada a través de el orificio de salida del container. El proceso de eliminación del agua del suelo puede durar algunas semanas. Por último, cuando el suelo ha sido ya completamente impregnado se le coloca en una caja forrada en plástico (perspex) con tapa desplazable, a fin de permitir la observación de cerca del perfil. Debido a que la glicerina no se endurece, esta clase de monolitos se debe mantener en posición horizontal, normalmente. De tiempo en tiempo se debe agregar un poco de glicerina, por lo menos una vez al año. Para información más detallada sobre este método se puede tomar contacto con el ISM.

Suelo o parte de suelos normalmente anaeróbicos

Tras el secado del suelo puede casi desaparecer la expresión de algunas características hidromórficas, tales como los tonos grisáceos y el color negro de las zonas reducidas. El método descrito anteriormente (Hammond, 1974), para la preparación de suelos turbosos, posiblemente podría ser usado beneficiosamente en suelos minerales en los que se presentan condiciones anaeróbicas. El ISM está experimentando con G.P.E. y algunos otros productos químicos para la impregnación de suelos minerales húmedos, y emitirá un informe al respecto en una etapa posterior.

Nos parece que el futuro los inconvenientes de los métodos y agentes usados hasta ahora, dejarán de ser un obstáculo serio. El ISM no tiene mucha experiencia con los problemas que puede implicar la impregnación de algunas clases de suelos, como los Andosoles por ejemplo.

4 Exhibición y almacenaje de perfiles de laca y monolitos

Existen muchos métodos para la exposición de perfiles de laca, monolitos y la información correspondiente a los suelos colectados. En esta publicación se proporcionan sólo algunas sugerencias (ver foto-secuencia en el Apéndice 1). Para información más detallada y modelos de construcción dirigirse, por favor, al ISM.

MONTAJE Y EXHIBICION

Un perfil de laca puede ser puesto en marco de madera, si se desea, dejando espacio para la inscripción de datos, como nombre, ubicación, horizontes, y otros. Su exposición puede ser vertical, colgando desde ganchos atornillados al marco de madera. El perfil de laca es liviano y, además, no necesita de iluminación especial para obtener una buena visión del perfil.

Un monolito también puede ser enmarcado en madera y suspendido. Debe tenerse presente que, en muchos casos, el sostén ofrecido por los ganchos no es suficiente debido al peso de los monolitos. Además, normalmente, se necesita de luz artificial para lograr una visión adecuada del monolito. Se sugiere dar al monolito ya montado una inclinación hacia atrás de unos 10-15 grados, ubicando la parte inferior sobre una mesa o, preferiblemente, sobre un estrado al que se fija el monolito.

No se recomienda la protección de monolitos con vidrio, pues ello obstaculiza una buena visión del perfil. Si ello fuera necesario, como cuando se exponen en ambientes con abundante polvo, se debe cuidar de que el vidrio o plástico a usar sean fácilmente separables.

ALMACENAJE

Habitualmente una parte de la colección se mantiene guardada. Los perfiles de laca se pueden mantener colgados en las paredes o enganchados a correderas desplazables. Estos se fijan al cielo raso o a vigas de madera; de este modo se incrementa considerablemente la capacidad de almacenaje. Los monolitos de suelo, que son mucho más pesados, se pueden almacenar mejor dispuestos horizontalmente en una rejilla resistente, de madera o metal. A este respecto se

debe considerar la capacidad máxima de carga del piso.

La figura 27 muestra la sala de almacenamiento de perfiles de laca y algunos monolitos pertenecientes a la colección del Departamento de Ciencia del Suelo y Geología de la Universidad Agrícola de Wageningen. La figura 28 muestra el almacenaje de monolitos en el ISM.

5 Agradecimientos

El texto de este folleto se basa en publicaciones anteriores (J.H.V. van Baren y D. Creutzberg), literatura reciente y, especialmente en la experiencia sobre la materia de más de una década del segundo autor.

Se agradece las valiosas revisiones hechas por los Srs. Dr. E.M. Bridges, Dr. W.G. Sombroek y D. Creutzberg. Las fotografías fueron elaboradas por los Srs. H.E. Renaud y W.C.W.A. Bomer. El texto español fué corregido por Sr. R.F. Breimer.

6 Petición de cooperación

Ya se ha mencionado que las técnicas actuales y los productos químicos usados para la impregnación presentan algunas deficiencias. Puesto que una de las tareas del ISM es encontrar soluciones a los problemas en la impregnación de suelos (especialmente de suelos minerales húmedos y suelos orgánicos), sería muy apreciado si los lectores enviaran sus comentarios, ideas e innovaciones a



**International Soil Reference and
Information Centre (ISRIC)**
P.O. Box 353, 6700 AJ Wageningen
The Netherlands

7 Bibliografia

- Berger, K.C. & R.J. Muckenhirn (1945). Soil profiles of natural appearance with vinylite resin. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.* 10: 368-370.
- Borowiec, J. & H. Domzal (1968). The possibilities of using polyvinyl acetate in taking and mounting soil monoliths. *Rolczniki Gleboznawcze* 19: 271-277.
- Bouma, A.H. (1969). *Methods for the study of sedimentary structures*. Wiley, New York.
- Brown, L.N. (1963). The lacquer cement method of making soil monoliths. *California Agric. Exp. Station, Bull.* 795.
- Chrzanowski, A., S. Miklaszewski & B. Swietochowski (1928). W sprawie Muzeum Rolniczego w Warszawie. *Doswiadczalnictwo Rolnicze* 4: 1-6.
- Clarke, G.R. (1971). *The study of soil in the field*. 5th edition. Clarendon Press: Oxford Univ. Press, Oxford, p. 86-94.
- Columbian Exposition (1893). *History of the world's Columbian exposition, Chicago*, 4 vol. (vol. 3: 52).
- Day, J.H. (1968). Making soil monoliths. *Canada Dept. of Agric. Publ.* 1372.
- FAO (1977). *Guia para descripcion de perfiles de suelo*, 2nda ed. Org. Nac. Un. para Agric. y Alimentación, Roma, 70 pp.
- Gracanin, M. & D. Janekovič (1940). The Zagreb film - lacquer method of taking pedological soil profile samples. *Soil Res.* 7: 22-32.
- Hammond, R.F. (1974). The preservation of peat monoliths for permanent display. *J. of Soil Sci.* 25: 63-66.
- Hodgson, J.M. (1978). *Soil sampling and soil description monographs on soil survey*. Clarendon Press: Oxford Univ. Press, Oxford, p. 125-132.
- ISM (1981). *The photography of soils and associated landscapes*. ISM Techn. Paper 2, Wageningen, 12 pp.
- Jager, A. & A.F.C.M. Schellekens (1963). Handleiding voor het conserveren van zware en/of natte bodemprofielen. (Manual for conservation of heavy and wet soil profiles) *Boor en Spade* 13: 61-65.
- Jager, A. & W.J.M. van der Voort (1966). *Collection and preservation of soil monoliths*. Soil Survey Paper 2, Soil Survey Inst. Wageningen.
- Kasatkin, V.G. & A.A. Krasnyuk (1917). *Aid to field work in soil investigations*. Petrograd, Russia.
- Kellogg, C.E. (1974). Soil genesis, classification and cartography: 1924-1974. *Geoderma* 12: 347-362.
- Kubiëna, W.L. (1953). *Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas*. F. Enke Verlag, Stuttgart, p. 340-353.
- LGM mededelingen (1977). *Laboratorium voor Grondmechanica, Delft*. LGM mededelingen 18, no. 2 and 3.
- Maarse, H. & J.H.J. Terwindt (1964). A new method of making lacquer peel sections. *Marine Geology* 1: 98-105.
- Matelski, R.P. (1949). The use of the Kelley soil sampling machine in Nebraska. *Agronomy J.* 41: 394.
- Miklaszewski, S. (1928). La prise des monolithes de sols. *Doswiadczalnictwo Rolnicze* 4: 8-15.
- Polynov, B.B., V.A. Baltz & Z.J. Schokalsky (1929). *Instruction for collecting soil monoliths and soil samples for laboratory investigation*. Publishing Off. Ac. Sci. of the USSR, Leningrad.
- Schlacht, K. (1929). Eine neue Methode zur Konservierung von Bodenprofilen. *Z. f. Pflanzenern., Düng. u. Bodenk.* 13: 426-431.
- Smith, R.T. & K. Atkinson (1975). *Techniques in pedology*. Elek Science, London, p. 30-31.

- Soil Survey Staff (1951). Soil survey manual. US Dept. Agric. Handb. 18, US Gov. Prtg. Off. Washington D.C. 20402, 503 pp.
- Truog, E. (1928). General exhibits. Soil Sci. 25: 89-91.
- Vanderford, C.F. (1897). The soils of Tennessee. Bull. Tenn. Agric. Exp. 10: 1-139.
- Van der Voort, W.J.M. (1970). Literature about taking and preservation of soil monoliths. Soil Survey Inst., Wageningen. Publ. 4846.
- Van der Voort, W.J.M. (1971). Literatuur over het conserveren van bodemprofielen. Boor en Spade 17: 198-201.
- Voigt, E. (1936). Ein neues Verfahren zur Konservierung von Bodenprofilen. Z. f. Pflanzenern., Düng. u. Bodenk. 45: 111-115.
- Wright, M.J. (1971). The preparation of soil monoliths for the ninth International Congress of Soil Science, Adelaide, 1968. Geoderma 5: 151-159.

Apendice 1. FOTOGRAFIAS

SECUENCIA DE FOTOS DE LA TOMA DE UN PERFIL DE LACA



Fig. 1. Herramientas y equipo para la toma de un perfil de laca

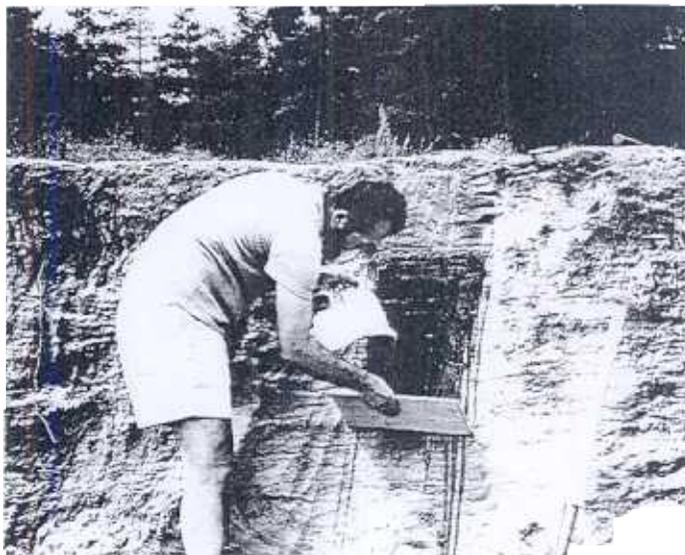


Fig. 2. La laca es vertida sobre la superficie alisada

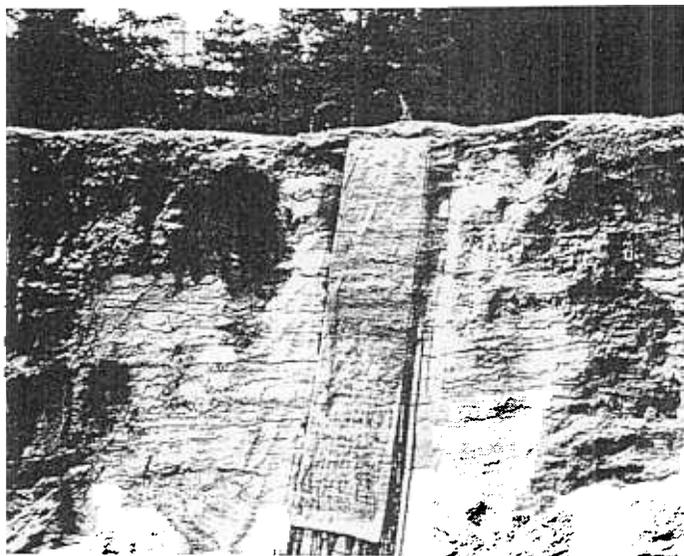


Fig. 3. Después de secar se aplica laca sin diluir a la que se le sobrepone un retazo de yute

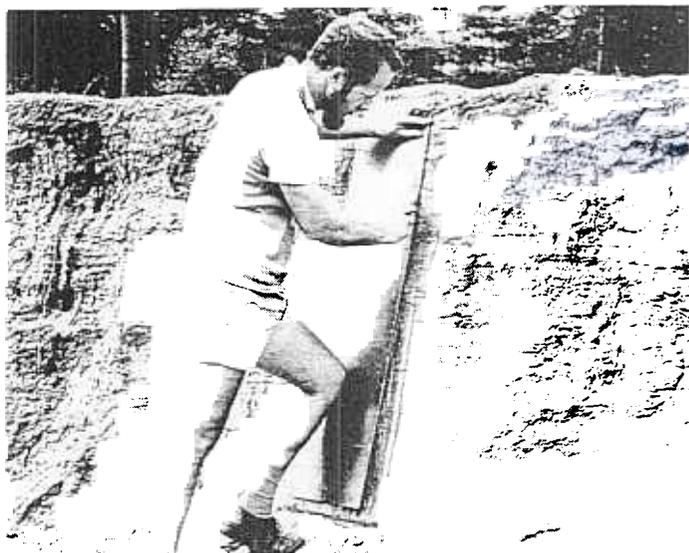


Fig. 4. El perfil de laca se corta a medida, por los bordes del cartón



Fig. 5. La parte superior del perfil de laca se desprende desde la superficie



Fig. 6. El perfil de laca es desprendido completamente

SECUENCIA DE FOTOS DE LA TOMA DE UN MONOLITO



Fig. 7. Herramientas para la toma de un monolito



Fig. 8. Se excava una calicata suficientemente amplia y se alisa una de las paredes



Fig. 9. Se marca el tamaño, usando la tapa de la caja



Fig.10. Se modela una columna de suelo del mismo tamaño de la caja



Fig.11. La caja es empujada contra la columna y mantenida en su posición



Fig.12. Después de cortar las raíces, se remueve el suelo de detrás de la caja



Fig.13. Un bendaje previene el deterioro de la columna



Fig.14. La caja es separada de la pared del suelo e inclinada

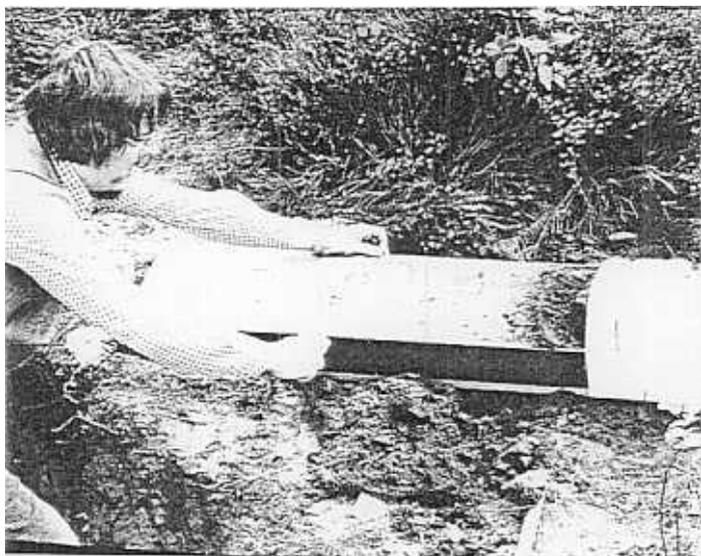


Fig.15. Después de quitar el bendaje, se empareja el perfil

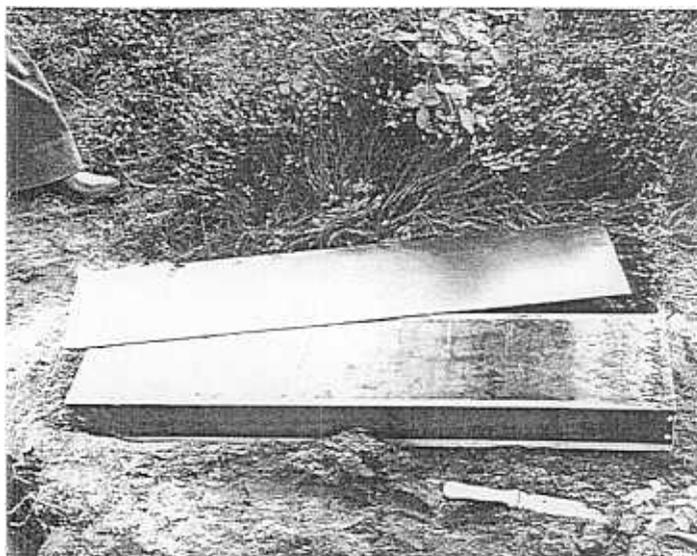


Fig.16. La caja puede ser cerrada y transportada

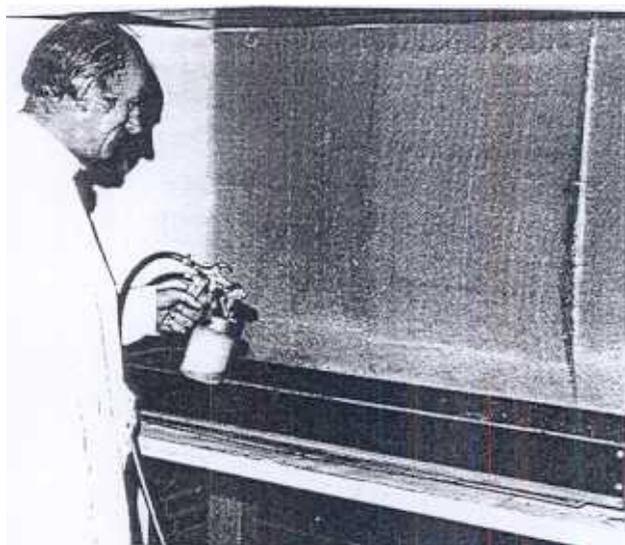


Fig.17. El monolito es rociado varias veces con laca diluída

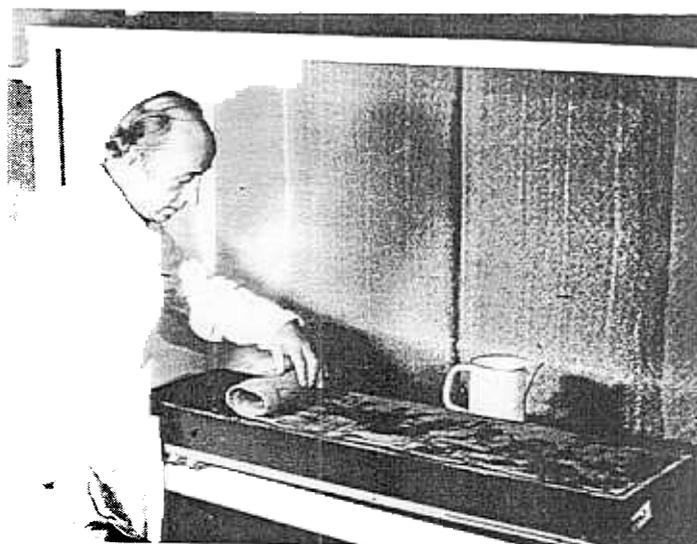


Fig.18. Después de secar se aplica laca sin diluir y sobre ésta un retazo de yute

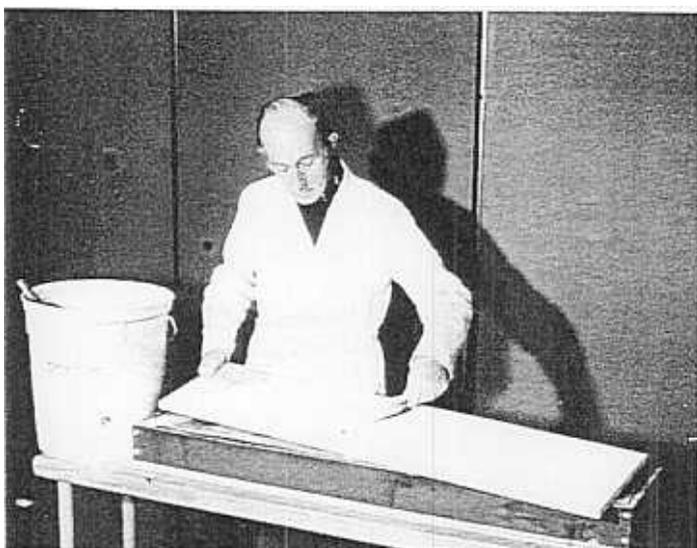


Fig.19. Una pieza de madera prensada encolada se pega sobre el monolito

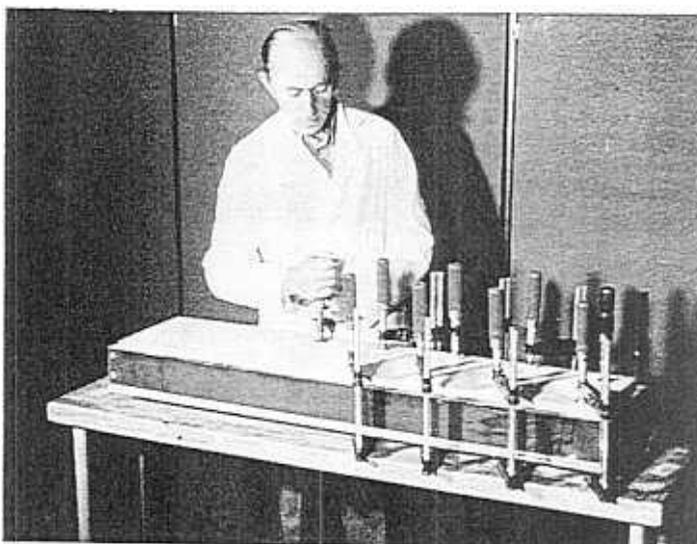


Fig.20. La pieza de madera es prensada contra el monolito

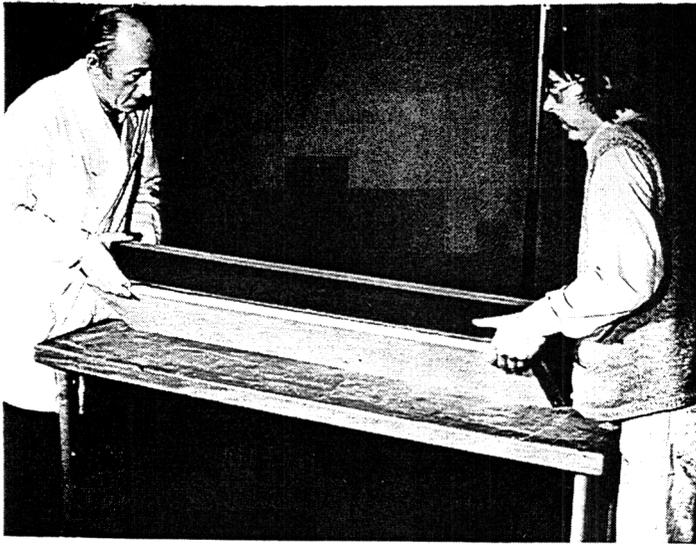


Fig.21. Después del endurecimiento, se invierte la caja



Fig.22. La caja es quitada del monolito

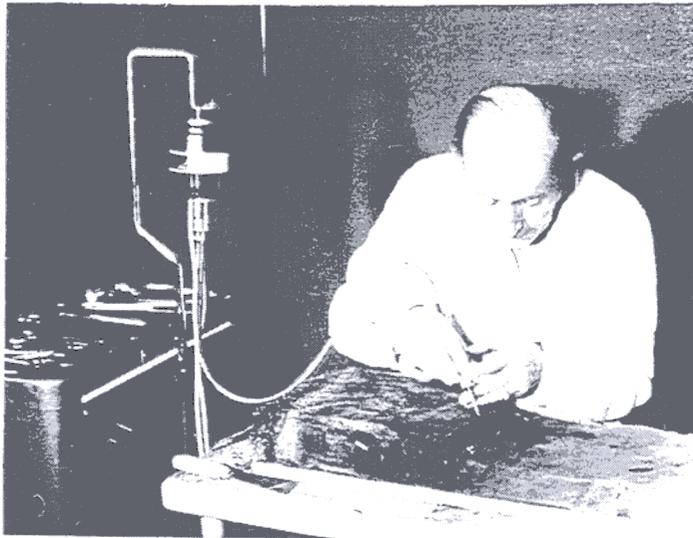


Fig.23. Para revelar la estructura se usa un aparato de vibración
[Nota: actualmente se recomienda utilizar aire comprimido]

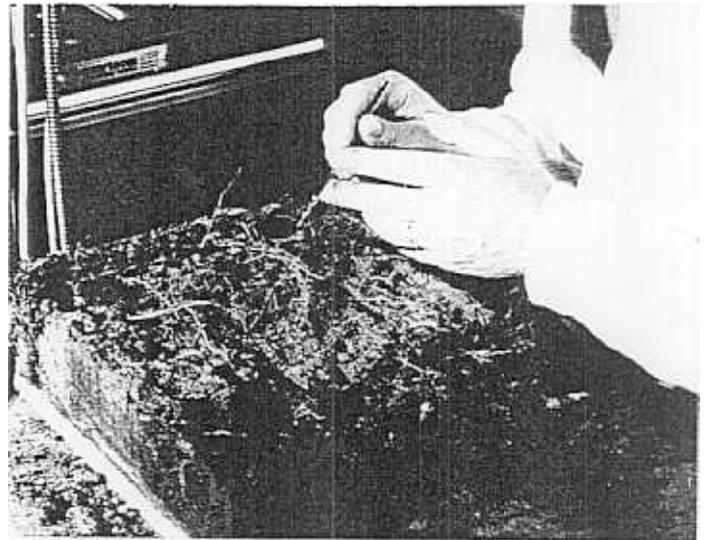


Fig.24. El material suelto es eliminado cuidadosamente

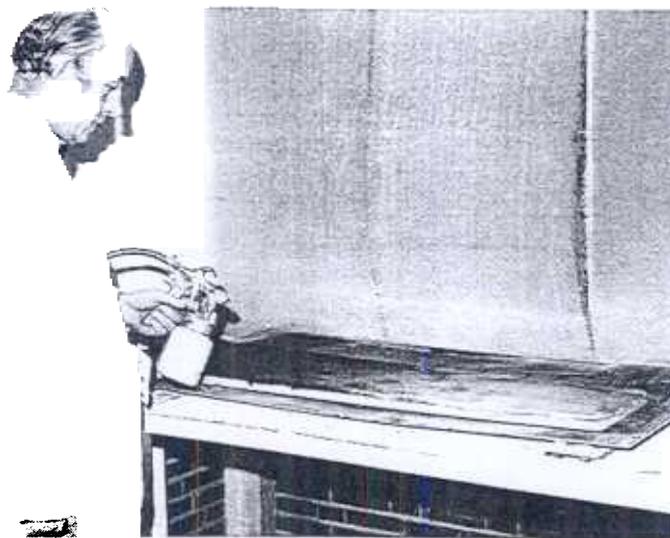


Fig.25. El monolito es rociado con laca no-brillante

EXHIBICION Y ALMACENAJE DE PERFILES DE LACA Y MONOLITOS

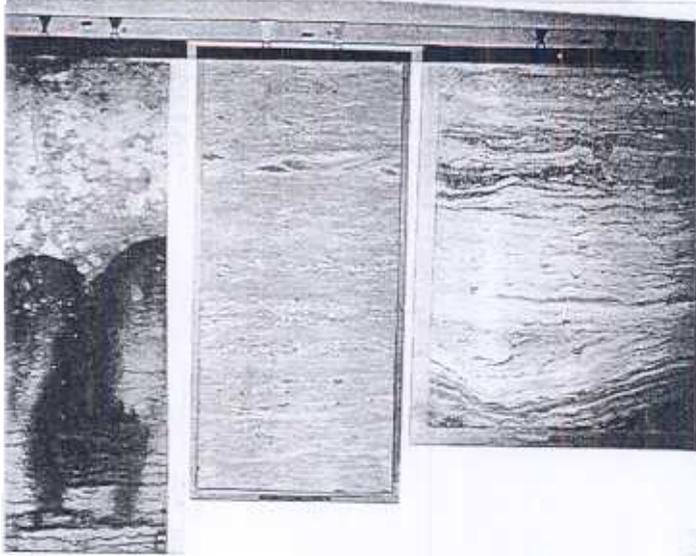


Fig.26. Exhibición de perfiles de laca.
Dpto. de Ciencia del Suelo Univ. Agric.
de Wageningen

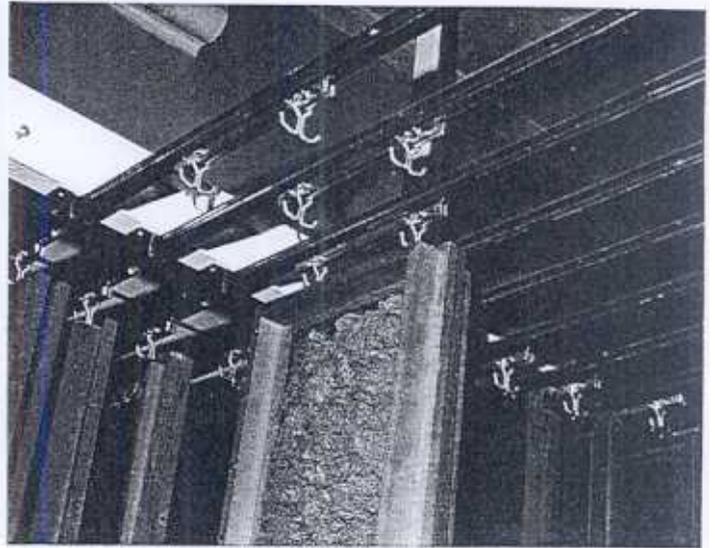


Fig.27. Almacenaje de perfiles de laca

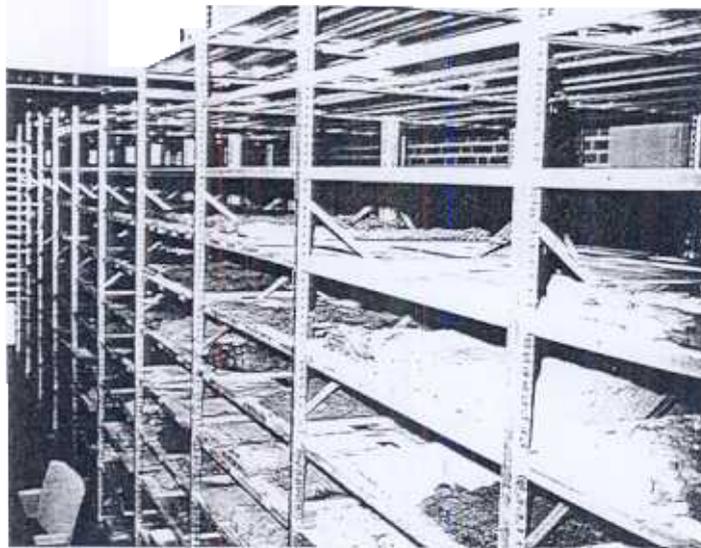


Fig.28. Almacenaje de monolitos de suelo
en el ISRIC

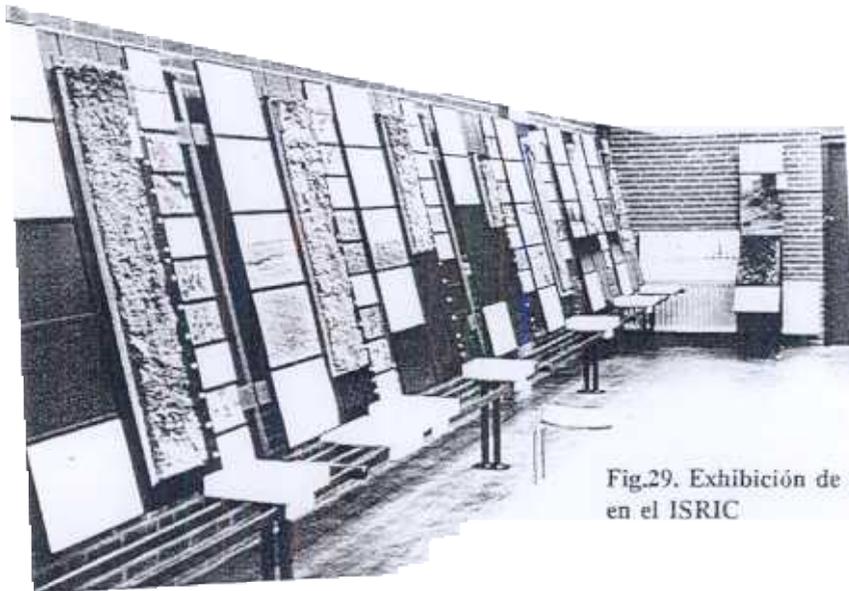


Fig.29. Exhibición de monolitos de suelo
en el ISRIC

Apéndice 2. Productos químicos usados

Para la preparación de un perfil de laca y su fijación a un panel de exposición como para la impregnación de un monolito de suelo se pueden usar los siguientes productos:

1. Una laca de nitrocelulosa con diluyente

En el ISM se usa laca y diluyente para perfil.

Suministrador: Eijkelkamp, Nijverheidsstraat 14, Giesbeek, Holanda.

Productos similares son proporcionados por muchas industrias, tales como Ciba, Hoechst, ICI, Gustav Ruth Temperol Werke.

Se usan las siguientes mezclas:

| Laca | Diluyente | Viscosidad a 25° C |
|-------|-----------|---|
| 20 % | 80 % | $0.2 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ (0.2 St) |
| 30 % | 70 % | $0.5 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ (0.5 St) |
| 60 % | 40 % | $10.6 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ (10.6 St) |
| 100 % | 0 % | $200.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ (200 St) |

2. Una resina disuelta en solventes orgánicos

Solventes frecuentemente mencionados en publicaciones son acetato de (vinil-cloruro de (vinilo) co-polímero, denominación VYHH, en polvo), acetona de grado técnico y metil isobutil quetona.

Se puede mencionar muchas industrias como fuentes de suministro: Bakelite Corporation, entre otras.

Para el montaje del monolito

En el ISM se usa una solución de polivinil acetato, de secado rápido, para el montaje de monolitos. El producto es manufacturado por Ceta Bever, Grote Houtweg 152, Beverwijk, Holanda, bajo el nombre de Cetaflex Kunstharlijm. Productos similares son proporcionados por varias otras industrias, tales como Hoechst, ICI, Wecker Company. También se puede hacer uso de productos a base de caucho sintético y epoxy resinas.

Para una cobertura protectora de los monolitos

En el ISM se usa poli-metilmacrylato, para dar al perfil una película protectora. El producto es vendido, con un diluyente, bajo el nombre de Dermoplast o Archeoderm. Es fabricado por la firma Filoform, Verl. Hoogravenseweg 69/c, Utrecht, Holanda. Productos similares son proporcionados por ICI, The Krylon Company, y muchas otras industrias.

Para otros productos y firmas ver Bouma (1966).

Apéndice 3. Elementos necesarios para recolección de monolitos

Para cada suelo, se deben reunir las siguientes muestras y datos:

- . El monolito (ver Publicación Técnica No. 1 del ISM).
2. Muestras de 1 kg aproximadamente deben tomarse de cada horizonte, para realizar análisis físicos químicos y mineralógicas.
3. Muestras imperturbadas en cajas de acero de 15x8x5 cm, para realizar estudios micromorfológicos en láminas delgadas.
Notas:
 - Es una convención, ubicar el pasador de cierre en la parte superior izquierda; siempre debe identificarse la parte superior de la caja. Escriba en los lados, pero no en la parte superior, ni d-bajo.
 - Tomar no menos de 4 muestras, preferimente incluyendo los límites de los horizontes.
4. Deben tomarse 3 muestras de cada horizonte principal, para determinar la curva característica de humedad y la densidad aparente. Es necesario cortar cuidadosamente el exceso de suelo y nivelar exactamente ambos bordes del aro.
5. Descripción detallada del suelo y el lugar (ver Guías para la Descripción de Perfiles de Suelos, de FAO, 1977; Soil Survey Manual, Soil Survey Staff, 1951; o National Soils Handbook, Soil Conservation Service, en preparación).
6. Publicaciones, incluidos mapas, de suelo, geología, vegetación, uso de la tierra, clima, y otros temas de importancia.
- 7 Fotografías en color y diapositivas del suelo, el lugar y el paisaje (ver Publicación Técnica No. 2 del ISM).
8. Cualquier otra información de importancia, por ejemplo ritmo de infiltración y permeabilidad, conductividad hidráulica del subsuelo, etc.