

Protocolo de colecta de muestras de suelo para el monitoriamiento de cambios en los stokes de carbono en suelos Amazónicos.

Objetivo

Determinar los stokes de carbono en el suelo, con una alta precisión a una profundidad de 2 m con detallamiento en la distribución vertical y espacial.

Métodos

Hacer 50 o más puntos de colecta de suelo por parcela de 01 hectárea, hasta una profundidad de 2 m. Cada parcelas debe contener una calicata de donde se tomaran muestras de densidad aparente, muestras de suelo para análisis de nutrientes, así como la descripción del suelo; las colectas pueden ir hasta una profundidad de 4 m en la calicata.

Elección del área de monitoriamiento

La elección del área que pasara a ser parte de la red de monitoreo de los cambios de carbono del suelo debe considerar los siguientes aspectos:

1. La parcela debe tener un bajo coeficiente de variación (CV) de carbono en el suelo. Cuanto menor es el CV, mayor será la capacidad de detectar cambios en los stokes. Los coeficientes de variación superiores a 50% debe ser evitado. Por lo tanto, un muestreo previo de baja intensidad se recomienda.
2. Homogeneidad. La parcela debe ser lo más homogénea posible, por ejemplo, deben evitarse las parcelas con dos o más tipos de suelo dominante.
3. Acceso y logística. El trabajo envuelve maquinaria pesada (aprox. 150 kg), muchas personas involucradas y un gran número de muestras colectadas (400 por hectárea). Lo ideal sería que el área debe ser de fácil acceso, y proporcionar un mínimo de apoyo.
4. El área debe incluir estudios de la dinámica del bosque para permitir la comprensión de la relación entre los flujos de carbono por encima y por debajo del suelo.
5. Tener vegetación sin influencia antropogénica y no ser un fragmento.
6. Deben estar ubicados en áreas protegidas o reservas forestales. Se trata de un estudio a largo plazo, y una alta inversión. Las parcelas deben ser garantizados por largo plazo (>50 años).

Detalle de toma de muestras.

Número de puntos de colecta:

Deben ser colectadas por lo menos 50 puntos por parcela de 01 hectárea, siguiendo profundidades pre-definidos (0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm, 30-50 cm 50-100 cm 100-150 cm y 150-200 cm). El número definitivo de perfiles de suelo a ser colectadas puede ser mayor que 50, no deberá ser menor. Viniendo de un muestreo de baja intensidad (media, desvío padrón y el CV de C del suelo) es estadísticamente posible determinar la cantidad óptima de muestras de suelo mediante el análisis del poder. Casi todos los paquetes estadísticos tienen esta herramienta.

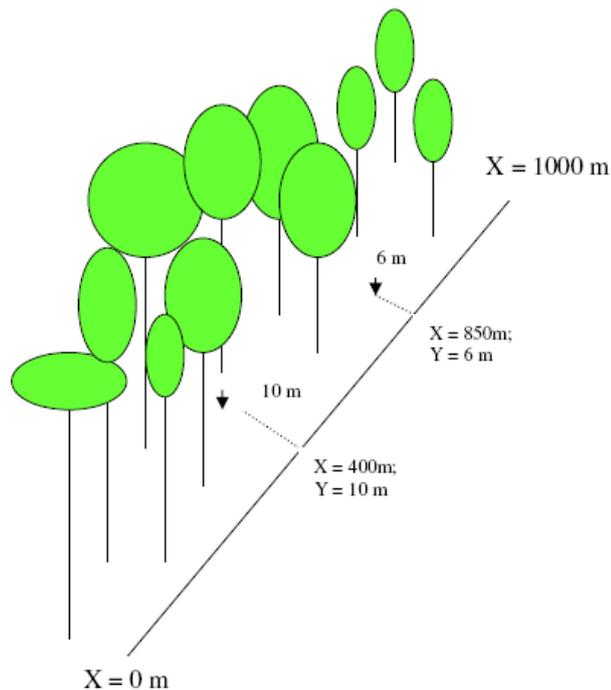
Distribución de puntos de muestreo

La distribución de puntos de colecta varía según la forma de la parcela. Para parcelas de 100 x 100 m, el sistema de muestreo locomoviéndose formando una “red” dentro de la parcela fue eficiente, ya que limita la locomoción con material pesado y proporciona una buena cobertura en toda la zona. Sin embargo, el punto donde se hace el muestreo puede variar siendo al azar alrededor de la marcación de subparcelas.

Para las parcelas de 10 x 1000 m, es más apropiado colectar cada 20 m de la línea central ($20 * 50 = 1000$), pero la elección del punto de muestreo es al azar y alejándose de la línea o trocha central hacia la izquierda o la derecha. (Nota: nunca colectar en la trocha). Para las parcelas de 20 x 50 m, es recomendable colectar en zig-zag, aproximadamente cada 10 m, siendo la elección de los puntos al azar.

Sistemas completamente al azar pueden ser utilizadas, pero recuerde que esta forma de muestreo dificultan la localización de los puntos de colecta en una eventual repetición del muestro en el futuro. Por tanto, indispensable anotar las coordenadas de GPS al principio y final de la parcela.

Independientemente de la distribución de puntos de colecta elegida, es necesario que este sea registrada, para permitir el regreso de otro colector a los mismos puntos. La ubicación de cada punto de muestreo puede ser registrada a través del sistema XY (como si la parcela fuese un plano cartesiano).



Por ejemplo:

La trocha central en una parcela de 10 x 100 m, se define como el eje X y la distancia desde el punto de colecta hasta la línea central se define como el eje Y. Registrándose la distancia del punto de colecta en el eje X (entre el punto e inicio da parcela), en cuanto el eje Y es la distancia del punto de colecta hasta el eje X.

Calicata y densidad aparente del suelo

Por lo menos 01 deben ser cavados por parcela, utilizado para obtener muestras de densidad aparente, y otras informaciones. Esta debe estar ubicada fuera de la parcela, situada a unos 10 a 15 m, con el fin de reducir el impacto en el área de estudio. Pero tenemos que encontrar un lugar que represente mejor las condiciones encontradas dentro de la parcela.

La calicata debe tener las siguientes dimensiones mínimas que permitan trabajar a una persona en su interior: 1,5 x 1 x 2 m (largo, ancho y profundidad). Para cada profundidad (como en los puntos de colecta), se deben coleccionar 3 muestras de densidad aparente.

En la calicata debe hacerse aun:

1. Describir el suelo, preferiblemente siguiendo protocolos estándar (Base Referencial Mundial).
2. Recoger muestras para análisis químicos.
3. A partir del fondo de la calicata (2 m) coleccionar muestras hasta una profundidad de 4m, en las siguientes profundidades: 200 a 250 cm, 250-300 cm, 300-350 y 350-400 cm.
4. Fotografía

Equipo de colecta

Las colectas se pueden hacer con un equipo manual (taladro), pero debido al gran número de muestras que se recogieron esto puede ser agotador y consume tiempo. Idealmente, se debería optar por un sistema mecanizado de colecta; compuesta de un martillo mecánico (eléctrico o de gasolina) y un conjunto de muestreadores de suelo. El Eijkelkamp (www.eijkelkamp.com) tiene varias muestreadores de suelo para ser utilizados con martillo mecánico.



Kit mecánico completo para muestreo de suelos

Entre los sistemas disponibles el más resistente y que permite un muestreo más rápido es el *Percussion Gauge con conexión RD32* (foto de abajo). Sin embargo consideramos que existe la posibilidad de este sistema se romper en el campo independientemente de su buena calidad. Por lo tanto, es aconsejable disponer de repuestos.



Medidor de percusión

Procedimiento de colecta con COBRA TT y taladro de Percusión Gauge

1. Elija el lugar de colecta
2. Retire la hojarasca de la superficie del suelo
3. Coloque el taladro verticalmente en el suelo (primero el de mayor diámetro)
4. Encienda el COBRA TT (motor) y encájelo en la conexión del taladro
5. Acelere suavemente y presione el motor hacia abajo (hará accionar el martillo)
6. El taladro penetrara el suelo hasta la marca de 1m
7. Montar el sistema de extracción (alavanco, extensión) y retirar el taladro
8. Con la ayuda de una regla marque los límites de profundidades a colectar a través de la abertura del taladro.
9. Retire las muestras con una espátula y colocar en bolsas plásticas ziplock debidamente etiquetados
10. En la abertura hecha por el primer taladro, colocar el segundo de menor diámetro colocando antes una extensión. Proceda como lo descrito a partir del ítem 4.
11. Anote las coordenadas XY



Fuerza de trabajo

En promedio puede colectarse entre 10 y 20 puntos por día, dependiendo del suelo y del equipo. Es necesario un equipo de 4 personas para un buen adelanto de los trabajos. Recordando que este trabajo exige un gran esfuerzo físico, incluso con un gran número de personas en el equipo. Se recomienda que 1 trabajador adicional para cavar la calicata que en promedio demora 1 a 1 1/2 día.

Anotaciones de campo

Atención al registro de datos y observaciones durante la colecta. Anote las coordenadas XY, el número de muestra, profundidad, fecha, características como: presencia de piedras e otros materiales, anote cualquier cosa que pueda ayudar a entender los datos así como posición topográfica, drenaje, etc.

Limitaciones

1. Fuertes lluvias
2. Proximidad a la capa freática
3. Raíces superficiales
4. Espacio para mover el equipo
5. Peso del equipo mecánico y de las muestras colectadas

Preparación de las muestras en el laboratorio

Las muestras deben secarse al aire, lo más rápido posible. Este procedimiento debe iniciarse en el campo, abriendo las bolsas plásticas con muestras. No exponer directamente a la luz solar.

Después del secado, las muestras deben limpiarse (eliminación de piedras, raíces y restos de plantas) y tamizadas a través de un tamiz de 2 mm. Se deben determinar la proporción de piedras en la muestra caso ellas presentes.

En seguida, la muestra debe ser homogeneizada y 2 sub-muestras son retiradas. Una de ellas será utilizada para determinar el factor de humedad (%) siendo la misma en seco en horno a 105 °C, hasta obtener peso constante permitiendo que esta se enfriara en desecador. A segunda sub-muestra debe ser molida en un molino de bolas hasta hacerse muy fina (8micras) para ser analizadas en auto-analizador de carbono y nitrógeno.