

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE
Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales

Sustentabilidad y tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)
Patronato del Nevado de Colima



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

4F04 – Mejoramiento de la Calidad, Productividad y Logística en la Industria Regional

Determinación de cantidad de humedad en muestras de suelo del parque nacional volcán
Nevado de Colima

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes
Ing. Ambiental Tania Colmenares García
Ing. Ambiental Miguel López Minakata
Ing. Ambiental Vanessa Woolfolk Aragón
Ing. Ambiental David Eduardo Vélez Sánchez

Profesor PAP:

Dra. Raquel Zuñiga Rojas
Dra. Xadeni Ruiz Villegas
Lic. Melissa Ley Cervantes
Ing. Alonso Villalobos Echeverría
Ing. Arturo Javier Rodríguez Herrera
Ing. José Gustavo Calderón De Anda

Tlaquepaque, Jalisco, 26 de septiembre de 2023

Contenido

Resumen	2
Introducción.....	2
Objetivos.....	2
Metodología.....	2
Resultados.....	3
Discusión y Análisis	4
Conclusión.....	5
Referencias	4

Resumen

Introducción

Para este análisis cuantitativo se utilizaron métodos gravimétricos donde los compuestos presentes en las muestras se volatilizan, dependiendo el tipo de muestra se escoge un método: en muestras sólidas se realiza un secado a 100°C para obtener el % de humedad.

La humedad se refiere a la cantidad de agua que existe en un sólido. Para conocer el contenido de agua que existe en un material sólido, con frecuencia se usa la siguiente expresión (ecuación 1).

$$\text{Contenido de humedad(\%)} = (\text{Peso húmedo} - \text{Peso en seco}) * \frac{100}{\text{Peso húmedo}}$$

El contenido de humedad en una muestra sólida usualmente se utiliza como indicador clave de la salud del ecosistema, ya que influye en la liberación de nutrientes en el suelo y ayuda a comprender el comportamiento del suelo.

Objetivos

- Obtener una muestra carbonizada y completamente seca, en donde a manera teórica sea posible obtener un cambio en el peso de la muestra gracias a la ausencia de agua en la misma.
- Obtener el porcentaje teórico de humedad con este cambio de peso en la muestra.

Metodología

Materiales:

- Crisoles de porcelana rotulados (x20)
- Pinzas para crisoles
- Muestras de suelo (x20)
- Estufa
- Mufla
- Balanza analítica

Metodología:

10 gramos de suelo tamizado de 2 mm se secaron en crieles en un horno Felisa a 100 grados centígrados por 24 horas y se pesaron con una balanza Sartorius.

$$\text{Contenido de humedad(\%)} = (\text{Peso húmedo} - \text{Peso en seco}) * \frac{100}{\text{Peso húmedo}}$$

Resultados

# Crisol	Peso Crisol (g)	Peso muestra (g)	Peso después de 24 horas de secado (g)	Peso Seco (g)	Humedad en muestra (g)	Contenido de humedad (%)
1	24.51	10.15	32.42	7.91	2.24	22.03
2	31.71	10.48	40.28	8.57	1.90	18.17
3	27.02	10.31	34.98	7.96	2.35	22.81
4	27.41	10.57	36.14	8.74	1.83	17.32
5	30.27	10.34	38.11	7.84	2.50	24.18
6	26.89	10.22	34.47	7.58	2.64	25.84
7	25.39	10.20	33.02	7.63	2.58	25.25
8	26.85	10.75	35.67	8.82	1.94	18.00
9	26.58	10.83	35.07	8.50	2.33	21.52
10	22.34	10.30	30.79	8.46	1.85	17.91
11	25.36	10.33	33.50	8.14	2.19	21.19
12	27.11	10.56	35.55	8.44	2.11	20.03
13	26.08	10.70	34.82	8.74	1.96	18.27
14	26.63	10.15	34.58	7.95	2.21	21.74
15	21.74	10.68	30.35	8.61	2.07	19.37
16	30.67	10.01	39.08	8.41	1.61	16.06
17	31.71	10.19	39.64	7.93	2.25	22.13
18	24.69	10.09	33.35	8.65	1.43	14.22
19	23.31	10.07	34.72	11.42	-1.35	-13.36
20	23.88	10.70	32.72	8.84	1.86	17.37

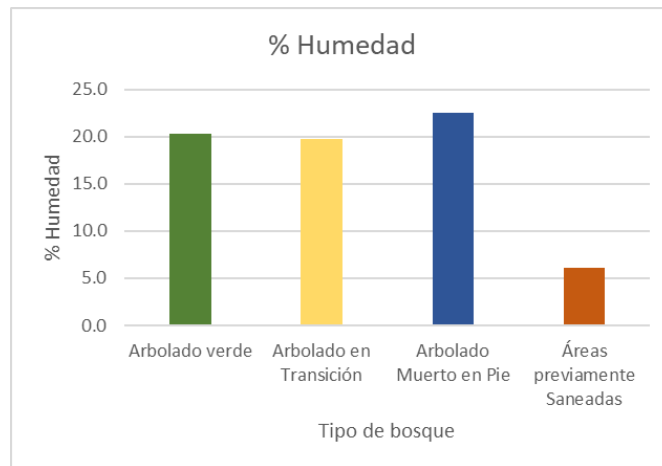
Discusión y Análisis

# Crisol	Descripción	Contenido de humedad (%)
7	Predominante muerto en pie muy grandes, se puede decir que eran semilleros (fuertes productores de semilla) Bajada sur-suroeste. Subida noroeste	-13.36
5	Bosque en transición mezclado con bosque verde. Sin pendiente.	14.22
17	Arbolado muerto en pie. Mismo sitio que punto 16	16.06
4	Predomina arbolado verde con arbolado muerto en pie a los alrededores. Sin pendiente	17.32
6	Área con árboles grandes verdes, poco árbol muerto en pie. El sitio cuenta con renuevo y reforestación. Pendiente arriba hay árboles muertos en pie.	17.37
15	Presencia de arbolado verde, arbolado muerto en pie y Oyamel	17.91
2	Bosque en transición, abunda más arboral muerto en pie. Se observa renuevo (especies juveniles). Pendiente bajada oeste, pendiente subida este	18.00
18	Arbolado reforestado más maduro. Abundante asícula cubriendo el suelo.	18.17
9	Última parte de la transición muy marcada hacia bosque con arbolado muerto en pie. Pendiente arriba Suroeste. Arbolado muerto en transición está en la pendiente.	18.27
1	Sitios con árboles verdes y árbol muerto en pie. No es reforestación reciente. Ejemplares más viejos. Pastizal abundante. Punto tomado en camino ancho. 100 a 200 m abajo abunda <i>Oyamel</i> y humedad. Misma pendiente pero dirección arriba empieza a haber más presencia de hwartegii y escarabajo descortezador. Cañada hacia abajo oeste, hacia arriba este.	19.37
11	Pendiente inmediata. Tiene presencia de bosque en transición muerto en pie, dirección oeste. Comparar sitios.	20.03
12	Arbolado muerto en pie viejo, abundante reforestación y repuesta del bosque	21.19
13	Arbolado verde natural, reforestación en abundancia con muerto viejo en pie.	21.52
14	Bosque verde con reforestación.	21.74
19	Zona code, hay reforestación pero no muertos en pie	22.03
3	Alta pendiente sobre el muestreo. Domina arbolado muerto en pie. Pendiente bajada noroeste, Pendiente subida sureste.	22.13
16	Arbolado verde Reforestación abundante.	22.81
20	Zona code, reforestación con muertes en pie	24.18
8	Bosque verde con porciones en transición. Pendiente arriba en dirección Noroeste-norte. Mucha reforestación y más arriba árbol muerto en pie.	25.25
10	Pendiente inmediata. Tiene presencia de bosque en transición muerto en pie, dirección oeste. Comparar sitios.	25.84

Tabla 1. Tendencia en la humedad del VCV.

	pH	C. Eléctrica	Materia orgánica (g)	% Humedad	Fósforo(mg/L)
Bosque verde	5.5	32.9	0.07	20.3	19.1
Bosque en Transición	6.0	45.3	0.08	19.7	41.7
Bosque Muerto	4.8	46.2	0.10	22.6	13.1
Reforestación	5.4	18.9	0.05	6.1	18.9

Tabla 2. Promedios de parámetros.



La humedad del suelo aumentó en lugares donde hubo la dinámica escarabajo-pino en todas las sucesiones ecológicas excepto la reforestación (áreas previamente saneadas). El contenido de humedad más alto se encontró en el arbolado muerto en pie y el más bajo en el arbolado verde, sin embargo, no se ve mucha varianza entre los 3 tipos de bosque. El aumento de humedad en el arbolado muerto en pie puede relacionarse con procesos como la disminución de pH y el aumento de materia orgánica en este mismo tipo de bosque, debido a que la transpiración de los árboles disminuye después de su muerte, observando una tendencia elevada en el contenido de humedad en este tipo de bosque.

Conclusión

La presencia de brotes de escarabajos en los bosques se asocia con el aumento de la humedad en las diferentes estructuras forestales. El arbolado muerto en pie muestra el nivel más alto de humedad, mientras el bosque verde y en transición se mantuvieron estables. Esto también es un indicador de que la presencia del escarabajo ha influido en la dinámica general de la humedad de los bosques, considerando las afectaciones que se han tenido en la vegetación en consecuencia de la deficiencia de transpiración en los árboles.