

ANEXOS

ANEXOS 1:
REDUCCIÓN DE LOS COMPOST EN MASA

➤ **Compost Tradicional**

| TRATAMIENTO | INICIO | FINAL |
|--------------------|---------------|--------------|
| TR1 | 74.01 | 32 |
| TR2 | 74.84 | 31 |
| TR3 | 69.68 | 27.5 |

➤ **Compost Takakura**

| TRATAMIENTO | INICIO | FINAL |
|--------------------|---------------|--------------|
| TK1 | 66 | 38 |
| TK2 | 66 | 37 |
| TK3 | 66 | 39 |

ANEXOS 2:

CÁLCULO DE ANALISIS DE VARIANZA PARA EL NITROGENO

| TRATAMIENTO | REPETICIONES | | | Σ | X | CUADRADOS |
|---------------------|--------------|--------|--------|----------------|------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| TRADICIONAL (TR) | 280 | 170 | 200 | 650 | 216.666667 | 422500 |
| TAKAKURA (TK) | 450 | 420 | 450 | 1320 | 440 | 1742400 |
| Σ | 730 | 590 | 650 | 1970 | | 2164900 |
| X | 365 | 295 | 325 | | | |
| CUADRADOS | 532900 | 348100 | 422500 | 1303500 | | |

n=6
r= 3
t=2

$$Y = 1970$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = (tr1)^2 + (tr2)^2 + (tr3)^2 + (tk1)^2 + (tk2)^2 + (tk3)^2$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = (280)^2 + (170)^2 + (200)^2 + (450)^2 + (420)^2 + (450)^2$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = 728700$$

➤ Suma del Cuadrado del Total (SC_{tot})

$$SC_{tot} = \left(\Sigma Y_{ij} \right)^2 - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{tot} = 728700 - \left(\frac{1970^2}{6} \right)$$

$$SC_{tot} = 81883.3333333334$$

➤ Suma del cuadrado de los tratamientos (SC_{trat})

$$\Sigma Y_i^2 = (tr1+tr2+tr3)^2 + (tk1+tk2+tk3)^2$$

$$\sum Y_i^2 = (280+170+200)^2 + (450+420+450)^2$$

$$\sum Y_i^2 = 2164900$$

$$SC_{trat.} = \left(\frac{\sum Y_i^2}{r} \right) - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{trat.} = \left(\frac{2164900}{3} \right) - \left(\frac{(1970)^2}{6} \right)$$

$$SC_{trat.} = 74816.6667$$

➤ **Suma del cuadrado de los bloques (SCbloq.)**

$$\sum Y_j^2 = (tr1+tk1)^2 + (tr2+tk2)^2 + (tr3+tk3)^2$$

$$\sum Y_j^2 = (280+450)^2 + (170+420)^2 + (200+450)^2$$

$$\sum Y_j^2 = 1303500$$

$$SC_{bloq.} = \left(\frac{\sum Y_j^2}{t} \right) - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{bloq.} = \left(\frac{1303500}{2} \right) - \left(\frac{(1970)^2}{6} \right)$$

$$SC_{bloq.} = 4933.33333$$

➤ **Suma del cuadrado del error (SCerror)**

$$SC_{error} = SC_{tot} - SC_{trat} - SC_{bloq}$$

$$SC_{error} = 818883.3333 - 74816.6667 - 4933.3333$$

$$SC_{error} = 2133.33333$$

| | | |
|--|-------|---|
| Grados de libertad de los tratamientos. | t-1 = | 1 |
| Grados de libertad de los bloques. | r-1= | 2 |
| Grados de libertad del total. | n-1= | 5 |

$$CM = SC/GL$$

$$F_c = CM/CM_{error}$$

➤ **Cuadro de Análisis**

| | GL | SC | CM | Fc | Ft |
|----------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| TRAT | 1 | 74816.6667 | 74816.6667 | 70.140625 | 18.513 |
| BLOQUES | 2 | 4933.33333 | 2466.66667 | 2.3125 | 19 |
| ERROR | 2 | 2133.33333 | 1066.66667 | | |
| TOTAL | 5 | 81883.3333 | | | |

ANEXOS 3:
CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL FÓSFORO

| TRAT. | REPETICIONES | | | Σ | X | CUAD. |
|------------|--------------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| TRAD. (TR) | 8.3 | 9.94 | 7.06 | 25.3 | 8.43333333 | 640.09 |
| TAK. (TK) | 5.24 | 8.91 | 10.21 | 24.36 | 8.12 | 593.4096 |
| Σ | 13.54 | 18.85 | 17.27 | 49.66 | | 1233.4996 |
| X | 6.77 | 9.425 | 8.635 | | | |
| CUADRADOS | 183.3316 | 355.3225 | 298.2529 | 836.907 | | |

$$n=6$$

$$r=3$$

$$t=2$$

$$Y = 49.6$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = (tr1)^2 + (tr2)^2 + (tr3)^2 + (tk1)^2 + (tk2)^2 + (tk3)^2$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = 428.627$$

➤ **Suma del Cuadrado del Total (SC_{tot})**

$$SC_{tot} = \left(\Sigma Y_{ij} \right)^2 - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{tot} = 17.6077333333334$$

➤ **Suma del cuadrado de los tratamientos (SC_{trat})**

$$\Sigma Y_i^2 = (tr1+tr2+tr3)^2 + (tk1+tk2+tk3)^2$$

$$\Sigma Y_i^2 = 1233.4996$$

$$SC_{trat} = \left(\frac{\Sigma Y_i^2}{r} \right) - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{trat} = 0.14726667$$

➤ **Suma del cuadrado de los bloques (SCbloq.)**

$$\sum Y_j^2 = (tr1+tk1)^2 + (tr2+tk2)^2 + (tr3+tk3)^2$$

$$\sum Y_j^2 = 836.907$$

$$SCbloq. = \left(\frac{\sum Y^2}{t} \right) - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SCbloq. = 7.434233333$$

➤ **Suma del cuadrado del error (SCerror)**

$$SCerror = SC \text{ tot} - SC \text{ trat} - SC \text{ bloq}$$

$$SCerror = 10.02623333$$

| | | |
|--|-------|---|
| Grados de libertad de los tratamientos. | t-1 = | 1 |
| Grados de libertad de los bloques. | r-1 = | 2 |
| Grados de libertad del total. | n-1 = | 5 |

$$CM = SC/GL$$

$$Fc = CM/CMerror$$

➤ **Cuadro de Análisis**

| | GL | SC | CM | Fc | Ft |
|----------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| TRAT | 1 | 0.14726667 | 0.14726667 | 0.02937627 | 18.513 |
| BLOQUES | 2 | 7.43423333 | 3.71711667 | 0.74147819 | 19 |
| ERROR | 2 | 10.0262333 | 5.01311667 | | |
| TOTAL | 5 | 17.6077333 | | | |

ANEXOS 4:

CÁLCULO DE ANÁLISIS DE VARIANZA PARA POTASIO

| TRAT. | REPETICIONES | | | Σ | X | CUADRADO |
|-----------------------------|--------------|--------|--------|-------------------|-------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| TRAD. (TR) | 540 | 534 | 267 | 1341 | 447 | 1798281 |
| TAK. (TK) | 106.8 | 159 | 138 | 403.8 | 134.6 | 163054.44 |
| Σ | 646.8 | 693 | 405 | 1744.8 | | 1961335.44 |
| X | 323.4 | 346.5 | 202.5 | | | |
| CUAD. | 418350.24 | 480249 | 164025 | 1062624.24 | | |

n=6
r= 3
t=2

$$Y = 1744.8$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = (tr1)^2 + (tr2)^2 + (tr3)^2 + (tk1)^2 + (tk2)^2 + (tk3)^2$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = 703776.24$$

➤ Suma del Cuadrado del Total (SC_{tot})

$$SC_{tot} = \left(\Sigma Y_{ij} \right)^2 - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{tot} = 196388.4$$

➤ Suma del cuadrado de los tratamientos (SC_{trat})

$$\Sigma Y_i^2 = (tr1+tr2+tr3)^2 + (tk1+tk2+tk3)^2$$

$$\Sigma Y_i^2 = 1961335.44$$

$$SC_{trat.} = \left(\frac{\sum Y_i^2}{r} \right) - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{trat.} = 146390.64$$

➤ **Suma del cuadrado de los bloques (SCbloq.)**

$$\sum Y_j^2 = (tr1+tk1)^2 + (tr2+tk2)^2 + (tr3+tk3)^2$$

$$\sum Y_j^2 = 1062624.24$$

$$SC_{bloq.} = \left(\frac{\sum Y^2}{t} \right) - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{bloq.} = 23924.28$$

➤ **Suma del cuadrado del error (SCerror)**

$$SC_{error} = SC_{tot} - SC_{trat} - SC_{bloq}$$

$$SC_{error} = 26073.48$$

| | | |
|--|-------|---|
| Grados de libertad de los tratamientos. | t-1 = | 1 |
| Grados de libertad de los bloques. | r-1 = | 2 |
| Grados de libertad del total. | n-1 = | 5 |

$$CM = SC/GL$$

$$Fc = CM/CM_{error}$$

➤ **Cuadro de análisis**

| | GL | SC | CM | Fc | Ft |
|----------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| TRAT | 1 | 146390.64 | 146390.64 | 11.2290833 | 18.513 |
| BLOQUES | 2 | 23924.28 | 11962.14 | 0.91757142 | 19 |
| ERROR | 2 | 26073.48 | 13036.74 | | |
| TOTAL | 5 | 196388.4 | | | |

ANEXOS 5:

CÁLCULO DE ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA ORGÁNICA

| TRAT. | REPETICIONES | | | Σ | X | CUAD |
|---------------|--------------|-----------|-----------|---------------|-------------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| TRAD. (TR) | 2.733 | 1.356 | 1.744 | 5.833 | 1.944333333 | 34.023889 |
| TAK. (TK) | 1.89 | 2.006 | 2.298 | 6.194 | 2.064666667 | 38.365636 |
| Σ | 4.623 | 3.362 | 4.042 | 12.027 | | 72.389525 |
| X | 2.3115 | 1.681 | 2.021 | | | |
| CUAD. | 21.372129 | 11.303044 | 16.337764 | 49.012937 | | |

$$n=6$$

$$r=3$$

$$t=2$$

$$Y = 12.027$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = (tr1)^2 + (tr2)^2 + (tr3)^2 + (tk1)^2 + (tk2)^2 + (tk3)^2$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = 25.226501$$

➤ Suma del Cuadrado del Total (SC_{tot})

$$SC_{tot} = \left(\Sigma Y_{ij} \right)^2 - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{tot} = 1.1183795$$

➤ Suma del cuadrado de los tratamientos (SC_{trat})

$$\Sigma Y_i^2 = (tr1+tr2+tr3)^2 + (tk1+tk2+tk3)^2$$

$$\Sigma Y_i^2 = 72.389525$$

$$SC_{trat.} = \left(\frac{\sum Y_i^2}{r} \right) - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{trat.} = 0.021720167$$

➤ Suma del cuadrado de los bloques (SCbloq.)

$$\sum Y_j^2 = (tr1+tk1)^2 + (tr2+tk2)^2 + (tr3+tk3)^2$$

$$\sum Y_j^2 = 49.012937$$

$$SC_{bloq.} = \left(\frac{\sum Y^2}{t} \right) - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{bloq.} = 0.398347$$

➤ Suma del cuadrado del error (SCerror)

$$SC_{error} = SC_{tot} - SC_{trat} - SC_{bloq}$$

$$SC_{error} = 0.698312333333337$$

| | | |
|---|-------|---|
| Grados de libertad de los tratamientos. | t-1 = | 1 |
| Grados de libertad de los bloques. | r-1 = | 2 |
| Grados de libertad del total. | n-1 = | 5 |

$$CM = SC/GL$$

$$Fc = CM/CM_{error}$$

➤ Cuadro de análisis

| | GL | SC | CM | Fc | Ft |
|----------------|----|------------|------------|------------|--------|
| TRAT | 1 | 0.02172017 | 0.02172017 | 0.0622076 | 18.513 |
| BLOQUES | 2 | 0.398347 | 0.1991735 | 0.57044245 | 19 |
| ERROR | 2 | 0.69831233 | 0.34915617 | | |
| TOTAL | 5 | 1.1183795 | | | |

ANEXOS 6:

CÁLCULO DE ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA RELACIÓN C/N

| TRAT. | REPETICIONES | | | Σ | X | CUADRA. |
|---------------|--------------|---------|---------|---------------|------------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| TRAD. (TR) | 56.4 | 46.83 | 51.62 | 154.85 | 51.6166667 | 23978.52 |
| TAK. (TK) | 24.47 | 27.71 | 29.75 | 81.93 | 27.31 | 6712.52 |
| Σ | 80.87 | 74.54 | 81.37 | 236.78 | | 30691.05 |
| X | 40.435 | 37.27 | 40.685 | | | |
| CUAD. | 6539.959 | 5556.21 | 6621.07 | 18717.24 | | |

n=6
r= 3
t=2

$$Y = 236.78$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = (tr1)^2 + (tr2)^2 + (tr3)^2 + (tk1)^2 + (tk2)^2 + (tk3)^2$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = 10290.3208$$

➤ Suma del cuadrado del total (SC_{tot})

$$SC_{tot} = \left(\Sigma Y_{ij} \right)^2 - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{tot} = 946.1927333$$

➤ Suma del cuadrado de los tratamientos (SC_{trat})

$$\Sigma Y_i^2 = (tr1+tr2+tr3)^2 + (tk1+tk2+tk3)^2$$

$$\Sigma Y_i^2 = 30691.0474$$

$$SC_{trat.} = \left(\frac{\sum Y_i^2}{r} \right) - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{trat.} = 886.2210667$$

➤ Suma del cuadrado de los bloques (SCbloq.)

$$\sum Y_j^2 = (tr1+tk1)^2 + (tr2+tk2)^2 + (tr3+tk3)^2$$

$$\sum Y_j^2 = 18717.2454$$

$$SC_{bloq.} = \left(\frac{\sum Y^2}{t} \right) - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{bloq.} = 14.49463333$$

➤ Suma del cuadrado del error (SCerror)

$$SC_{error} = SC_{tot} - SC_{trat} - SC_{bloq}$$

$$SC_{error} = 45.47703333$$

| | | |
|--|-------|---|
| Grados de libertad de los tratamientos. | t-1 = | 1 |
| Grados de libertad de los bloques. | r-1 = | 2 |
| Grados de libertad del total. | n-1 = | 5 |

$$CM = SC/GL$$

$$Fc = CM/CM_{error}$$

➤ Cuadro de análisis

| | GL | SC | CM | Fc | Ft |
|----------------|----|------------|------------|------------|--------|
| TRAT | 1 | 886.221067 | 886.221067 | 38.974445 | 18.513 |
| BLOQUES | 2 | 14.4946333 | 7.24731667 | 0.31872425 | 19 |
| ERROR | 2 | 45.4770333 | 22.7385167 | | |
| TOTAL | 5 | 946.192733 | | | |

ANEXOS 7:

CÁLCULO DE ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PH

| TRATA- MIENTOS | REPETICIONES | | | Σ | x | CUADRADO S |
|-----------------------|--------------|--------|-----|---------------|-----|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| TRAD. (TR) | 7.1 | 7.5 | 7.3 | 21.9 | 7.3 | 479.61 |
| TAK. (TK) | 7 | 6.7 | 6.7 | 20.4 | 6.8 | 416.16 |
| Σ | 14.1 | 14.2 | 14 | 42.3 | | 895.77 |
| X | 7.05 | 7.1 | 7 | | | |
| CUADRADO S | 198.81 | 201.64 | 196 | 596.45 | | |

$$\begin{aligned} n &= 6 \\ r &= 3 \\ t &= 2 \end{aligned}$$

$$Y = 42.3$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = (tr1)^2 + (tr2)^2 + (tr3)^2 + (tk1)^2 + (tk2)^2 + (tk3)^2$$

$$\Sigma(Y_{ij})^2 = 298.73$$

➤ Suma del cuadrado del total (SC_{tot})

$$SC_{tot} = \left(\Sigma Y_{ij} \right)^2 - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{tot} = 0.515$$

➤ Suma del cuadrado de los tratamientos (SC_{trat})

$$\Sigma Y_i^2 = (tr1+tr2+tr3)^2 + (tk1+tk2+tk3)^2$$

$$\Sigma Y_i^2 = 895.77$$

$$SC_{trat.} = \left(\frac{\Sigma Y_i^2}{r} \right) - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{trat.} = 0.375$$

- Suma del cuadrado de los bloques (SCbloq.)

$$\sum Y_j^2 = (tr1+tk1)^2 + (tr2+tk2)^2 + (tr3+tk3)^2$$

$$\sum Y_j^2 = 596.45$$

$$SC_{bloq.} = \left(\frac{\sum Y^2}{t} \right) - \left(\frac{(Y)^2}{n} \right)$$

$$SC_{bloq.} = 0.01$$

- Suma del cuadrado del error (SCerror)

$$SC_{error} = SC_{tot} - SC_{trat} - SC_{bloq}$$

$$SC_{error} = 0.13$$

| | | |
|--|-------|---|
| Grados de libertad de los tratamientos. | t-1 = | 1 |
| Grados de libertad de los bloques. | r-1 = | 2 |
| Grados de libertad del total. | n-1 = | 5 |

$$CM = SC/GL$$

$$F_c = CM/CM_{error}$$

- Cuadro de análisis

| | GL | SC | CM | Fc | Ft |
|----------------|----|-------|-------|------------|--------|
| TRAT | 1 | 0.375 | 0.375 | 5.76923077 | 18.513 |
| BLOQUES | 2 | 0.01 | 0.005 | 0.07692308 | 19 |
| ERROR | 2 | 0.13 | 0.065 | | |
| TOTAL | 5 | 0.515 | | | |

ANEXOS 8:
ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
ORGÁNICOS EN EL MERCADO CENTRAL DE ENTRE RÍOS

| | |
|----------------|--|
| Nombre: | |
| Fecha: | |

Marque con una X o subraye si es necesario en los espacios seleccionados.

1. Tiene conocimiento sobre cuáles son los Residuos Sólidos Orgánicos.

Sí No Poco

2. Cuáles son los productos o insumos orgánicos que más vende o utiliza.

a) Restos de Verduras b) Cocidos c) Frutas d) Otros

3. Qué productos o insumos orgánicos son los que más se echan a perder.

a) Restos de Verduras b) Cocidos c) Frutas d) Otros

4. Qué residuos sólidos orgánicos son los que más se generan en el mercado central de Entre Ríos.

a) Restos de Verduras b) Cocidos c) Frutas d) Otros

5. Usted qué hace con los residuos sólidos orgánicos que genera en el mercado central.

a) Los deposita en el contenedor. b) Les lleva a sus animales.

6. Dentro del mercado cuentan con contenedores para almacenar los residuos sólidos orgánicos

Sí

No

7. Con qué frecuencia pasa el camión recolector de basura.

a) Cada día

b) Día por medio

c) Cada semana

8. Usted tiene conocimiento de los problemas que afectan al medio ambiente, por el incremento y manejo inadecuado de los residuos orgánicos.

Mucho

Nada

Poco

9. Usted tiene conocimiento de cómo se pueden aprovechar los residuos orgánicos.

Sí

No

Poco

10. Usted tiene conocimiento sobre qué es el compostaje.

Sí

No

Poco

11. Usted tiene conocimiento de los beneficios de realizar el compostaje.

Mucho

Nada

Poco

12. Usted ha utilizado alguna vez el compost o algún abono orgánico.

Sí

A veces

Nunca

13. Usted ha practicado alguna vez el compostaje.

Sí

A veces

Nunca

14. Usted utilizaría el abono orgánico resultante del compostaje.

Sí

No

15. Se atrevería a realizar el compost en su casa.

Sí

No

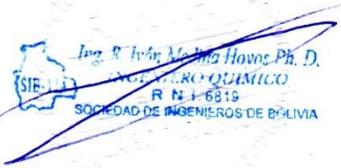
ANEXOS 9:

**RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DEL GRUPO DE
TRATAMIENTOS DE COMPOSTAJE TRADICIONAL**

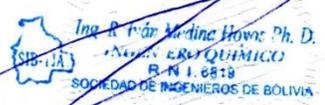
➤ **Resultados de laboratorio Tr1**

| RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Monitoreo Ambiental. | | | | | |
|--|--|-------------------|-----------------------------------|-----------------------|-------------|
| Certificado Ensayo Aptitud IBMETRO-DTA-CI-42/43/44/45 - Cel. 72990143- Tarija/Bolivia | | | | | |
| INFORMACION GENERAL | | C(19) | 701 | Análisis N° | 9610 |
| Código | TRI | S-127 | Empresa | | |
| Ubicación | Ciudad de Entre Ríos | | Responsable muestreo | Daniel Aguirre | |
| Georeferenciación | Tarija/O Connor/Entre Ríos | | Fecha de muestreo: | 10/12/2019, 8:00 am | |
| Dep./Prov./Mun. | | | Fecha de recepción: | 10-12-19 | |
| RESULTADOS DE ANALISIS | | | | | |
| NUMERO | TIPO DE ANALISIS | SIMBOLOGIA | UNIDADES | RESULTADOS | |
| 1 | pH (1:5) | pH | | 7,10 | |
| 2 | Conductividad (1:5) | C.E. | mmho/cm | | |
| 3 | Materia Orgánica (Carbono org.) | M.O. | % | 2,723 | |
| 4 | Textura (Arena, Limo, Arcilla) | | | | |
| | % Arcilla | | % | | |
| | % Limo | | % | | |
| | % Arena | | % | | |
| 5 | Densidad Aparente | Da | Kg/l | | |
| 6 | Densidad Real o de Partículas | Dp | Kg/l | | |
| 7 | Humedad a Capacidad de Campo | Cc | % | | |
| 8 | Punto de Marchitez Permanente | Pm | % | | |
| 9 | Capacidad de Intercambio Catiónico | CIC | meq/100gr | | |
| 10 | Nitrógeno Total | Nt | % | 0,028 | |
| 11 | Fósforo | P | mg/Kg o ppm | 8,30 | |
| 12 | Carbonatos | CaCO ₃ | % | | |
| 13 | Potasio | K ⁺ | mg/Kg o ppm | 540,00 | |
| 14 | Calcio | Ca ⁺⁺ | mg/Kg o ppm | | |
| 15 | Sodio | Na ⁺ | mg/Kg o ppm | | |
| 16 | Magnesio | Mg ⁺⁺ | mg/Kg o ppm | | |
| 17 | RAS (razón de absorción de sodio) | | | | |
| 18 | Color (Suelo Seco) | Munsell | | | |
| 19 | Color (Suelo Húmedo) | Munsell | | | |
| 20 | C/N | | | 56,40 | |
| INTERPRETACION | | | | | |
| Datos Generales | | | | | |
| Profundidad capa arable (m) | | | | 0,30 | |
| Porcentaje de nitrógeno asimilable del suelo (%)* | | | | 15,00 | |
| Factor de absorción de fósforo en relación al nivel de fósforo determinado en laboratorio** | | | | 1,50 | |
| Cálculo de Suministro de Nutrientes del Suelo | | N | P₂O₅ | K₂O | |
| Suministro de nutrientes del suelo en base a análisis (Kg/ha) | | 66,78 | 45,36 | 1034,28 | |
| <p>* Marin Serna Guillermo León. Edafología. Proyecto UNICA. Universidad de Caldas Unión Europea 2011</p> <p>** Saldaña -2015 (Fertilización del Cultivo de la Papa INIA, Chile)</p> | | | | | |
|  | | | | | |
| <p>LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA PROPORCIONADA Y REPORTADA POR EL CLIENTE</p> | | | | | |

➤ Resultados de laboratorio Tr2

| RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Monitoreo Ambiental | | | | |
|---|------------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
| Certificado Ensayo Aptitud IBMETRO-DTA-CI-42/43/44/45 - Cel. 72990143- Tarija/Bolivia | | | | |
| INFORMACION GENERAL | | C(19) | 702 | Análisis N° |
| Código | TR2 | S-128 | Empresa | 9611 |
| Ubicación | Ciudad de Entre Ríos | | Responsable muestreo | Daniel Aguirre |
| Georeferenciación | Tarija/O Connor/Entre Ríos | | Fecha de muestreo: | 10/12/2019; 8:00 am |
| Dep./Prov./Mun. | | | Fecha de recepción: | 10-12-19 |
| RESULTADOS DE ANALISIS | | | | |
| NUMERO | TIPO DE ANALISIS | SIMBOLOGIA | UNIDADES | RESULTADOS |
| 1 | pH (1:5) | pH | | 7,50 |
| 2 | Conductividad (1:5) | C.E. | mmho/cm | |
| 3 | Materia Orgánica (Carbono org.) | M.O. | % | 1,356 |
| 4 | Textura (Arena, Limo, Arcilla) | | | |
| | % Arcilla | | % | |
| | % Limo | | % | |
| | % Arena | | % | |
| 5 | Densidad Aparente | Da | Kg/l | |
| 6 | Densidad Real o de Partículas | Dp | Kg/l | |
| 7 | Humedad a Capacidad de Campo | Cc | % | |
| 8 | Punto de Marchitez Permanente | Pm | % | |
| 9 | Capacidad de Intercambio Catiónico | CIC | meq/100gr | |
| 10 | Nitrógeno Total | Nt | % | 0,017 |
| 11 | Fósforo | P | mg/Kg o ppm | 9,94 |
| 12 | Carbonatos | CaCO ₃ | % | |
| 13 | Potasio | K ⁺ | mg/Kg o ppm | 534,00 |
| 14 | Calcio | Ca ²⁺ | mg/Kg o ppm | |
| 15 | Sodio | Na ⁺ | mg/Kg o ppm | |
| 16 | Magnesio | Mg ⁺² | mg/Kg o ppm | |
| 17 | RAS (razón de absorción de sodio) | | | |
| 18 | Color (Suelo Seco) | Munsell | | |
| 19 | Color (Suelo Húmedo) | Munsell | | |
| 20 | C/N | | | 46,83 |
| INTERPRETACION | | | | |
| Datos Generales | | | | |
| Profundidad capa arable (m) | | | | 0,30 |
| Porcentaje de nitrógeno asimilable del suelo (%)* | | | | 15,00 |
| Factor de absorción de fósforo en relación al nivel de fósforo determinado en laboratorio** | | | | 1,50 |
| Cálculo de Suministro de Nutrientes del Suelo | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Suministro de nutrientes del suelo en base a análisis (Kg/ha) | | 55,94 | 75,84 | 1428,04 |
| * Marin Sema Guillermo León. Edafología. Proyecto UNICA. Universidad de Caldas Unión Europea 2011 | | | | |
| ** Saldaña -2015 (Fertilización del Cultivo de la Papa INIA, Chile) | | | | |
|  | | | | |
| LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA PROPORCIONADA Y REPORTADA POR EL CLIENTE | | | | |

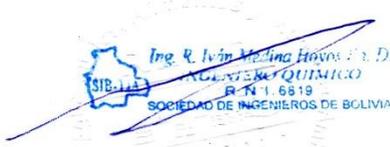
➤ Resultado de laboratorio Tr3

| RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Monitoreo Ambiental. | | | | | | |
|---|------------------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|------|--|
| Certificado Ensayo Aptitud IBMETRO-DTA-CI-42/43/44/45 - Cel. 72990143- Tarija/Bolivia | | | | | | |
| INFORMACION GENERAL | | C(19) | 703 | Análisis N° | 9612 | |
| Código | TR3 | S-129 | Empresa | | | |
| Ubicación | Ciudad de Entre Ríos | | Responsable muestreo | Daniel Aguirre | | |
| Georeferenciación | | | Fecha de muestreo: | 10/12/2019: 8:00 am | | |
| Dep./Prov./Mun. | Tarija/O Connor/Entre Ríos | | Fecha de recepción: | 10-12-19 | | |
| RESULTADOS DE ANALISIS | | | | | | |
| NÚMERO | TIPO DE ANALISIS | SIMBOLOGIA | UNIDADES | RESULTADOS | | |
| 1 | pH (1:5) | pH | | 7,30 | | |
| 2 | Conductividad (1:5) | C.E. | mmho/cm | | | |
| 3 | Materia Orgánica (Carbono org.) | M.O. | % | 1,744 | | |
| 4 | Textura (Arena, Limo, Arcilla) | | | | | |
| | % Arcilla | | % | | | |
| | % Limo | | % | | | |
| | % Arena | | % | | | |
| 5 | Densidad Aparente | Da | Kg/l | | | |
| 6 | Densidad Real o de Partículas | Dp | Kg/l | | | |
| 7 | Humedad a Capacidad de Campo | Cc | % | | | |
| 8 | Punto de Marchitez Permanente | Pm | % | | | |
| 9 | Capacidad de Intercambio Catiónico | CIC | meq/100gr | | | |
| 10 | Nitrógeno Total | Nt | % | 0,020 | | |
| 11 | Fósforo | P | mg/Kg o ppm | 7,06 | | |
| 12 | Carbonatos | CaCO ₃ | % | | | |
| 13 | Potasio | K ⁺ | mg/Kg o ppm | 267,00 | | |
| 14 | Calcio | Ca ²⁺ | mg/Kg o ppm | | | |
| 15 | Sodio | Na ⁺ | mg/Kg o ppm | | | |
| 16 | Magnesio | Mg ²⁺ | mg/Kg o ppm | | | |
| 17 | RAS (razón de absorción de sodio) | | | | | |
| 18 | Color (Suelo Seco) | Munsell | | | | |
| 19 | Color (Suelo Húmedo) | Munsell | | | | |
| 20 | C/N | | | 51,62 | | |
| INTERPRETACION | | | | | | |
| Datos Generales | | | | | | |
| Profundidad capa arable (m) | | | | 0,30 | | |
| Porcentaje de nitrógeno asimilable del suelo (%)* | | | | 15,00 | | |
| Factor de absorción de fósforo en relación al nivel de fósforo determinado en laboratorio** | | | | 1,50 | | |
| Cálculo de Suministro de Nutrientes del Suelo | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | | |
| Suministro de nutrientes del suelo en base a análisis (Kg/ha) | 59,09 | 48,75 | | 646,48 | | |
| * Marin Serna Guillermo León. Edafología. Proyecto UNICA. Universidad de Caldas Unión Europea 2011 | | | | | | |
| ** Saldaña -2015 (Fertilización del Cultivo de la Papa INIA, Chile) | | | | | | |
|  <p>Ingeniero Químico Sociedad de Ingenieros de Bolivia</p> | | | | | | |
| LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA PROPORCIONADA Y REPORTADA POR EL CLIENTE | | | | | | |

ANEXOS 10:

RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO DEL GRUPO DE TRATAMIENTOS DEL COMPOSTAJE TAKAKURA

➤ **Análisis de laboratorio Tk1**

| RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Monitoreo Ambiental. | | | | |
|--|------------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
| Certificado Ensayo Aptitud IBMETRO-DTA-CI-42/43/44/45 - Cel. 72990143- Tarija/Bolivia | | | | |
| INFORMACION GENERAL | | C(19) | 704 | Análisis N° |
| Código | TKI | S-130 | Empresa | 9613 |
| Ubicación | Ciudad de Entre Ríos | | Responsable muestreo | Daniel Aguirre |
| Georeferenciación | Tanja/O Connor/Entre Ríos | | Fecha de muestreo: | 10/12/2019, 8:00 am |
| Dep./Prov./Mun. | | | Fecha de recepción: | 10-12-19 |
| RESULTADOS DE ANALISIS | | | | |
| NUMERO | TIPO DE ANALISIS | SIMBOLOGIA | UNIDADES | RESULTADOS |
| 1 | pH (1:5) | pH | | 7,00 |
| 2 | Conductividad (1:5) | C.E. | mmho/cm | |
| 3 | Materia Orgánica (Carbono org.) | M.O. | % | 1,890 |
| 4 | Textura (Arena, Limo, Arcilla) | | | |
| | % Arcilla | | % | |
| | % Limo | | % | |
| | % Arena | | % | |
| 5 | Densidad Aparente | Da | Kg/l | |
| 6 | Densidad Real o de Partículas | Dp | Kg/l | |
| 7 | Humedad a Capacidad de Campo | Cc | % | |
| 8 | Punto de Marchitez Permanente | Pm | % | |
| 9 | Capacidad de Intercambio Catiónico | CIC | meq/100gr | |
| 10 | Nitrógeno Total | Nt | % | 0,045 |
| 11 | Fósforo | P | mg/Kg o ppm | 5,24 |
| 12 | Carbonatos | CaCO ₃ | % | |
| 13 | Potasio | K ⁺ | mg/Kg o ppm | 106,80 |
| 14 | Calcio | Ca ²⁺ | mg/Kg o ppm | |
| 15 | Sodio | Na ⁺ | mg/Kg o ppm | |
| 16 | Magnesio | Mg ²⁺ | mg/Kg o ppm | |
| 17 | RAS (razón de absorción de sodio) | | | |
| 18 | Color (Suelo Seco) | Munsell | | |
| 19 | Color (Suelo Húmedo) | Munsell | | |
| 20 | C/N | | | 24,47 |
| INTERPRETACION | | | | |
| Datos Generales | | | | |
| Profundidad capa arable (m) | | | | 0,30 |
| Porcentaje de nitrógeno asimilable del suelo (%)* | | | | 15,00 |
| Factor de absorción de fósforo en relación al nivel de fósforo determinado en laboratorio** | | | | 1,50 |
| Cálculo de Suministro de Nutrientes del Suelo | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Suministro de nutrientes del suelo en base a análisis (Kg/ha) | | 229,82 | 61,61 | 439,99 |
| <p>* Marin Serna Guillermo León. Edafología. Proyecto UNICA. Universidad de Caldas Unión Europea 2011</p> <p>** Saldaña -2015 (Fertilización del Cultivo de la Papa INIA, Chile)</p> | | | | |
|  | | | | |
| LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA PROPORCIONADA Y REPORTADA POR EL CLIENTE | | | | |

➤ Análisis de laboratorio del Tk2

| RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Monitoreo Ambiental. | | | | |
|--|------------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
| Certificado Ensayo Aptitud IBMETRO-DTA-CI-42/43/44/45 - Cel. 72990143- Tarija/Bolivia | | | | |
| INFORMACION GENERAL | | C(19) | 705 | Análisis N° |
| Código | TK2 | S-131 | Empresa | |
| Ubicación | Ciudad de Entre Ríos | | Responsable muestreo | Daniel Aguirre |
| Georeferenciación | Tarija/O Connor/Entre Ríos | | Fecha de muestreo: | 10/12/2019; 8:00 am |
| Dep./Prov./Mun. | | | Fecha de recepción: | 10-12-19 |
| RESULTADOS DE ANALISIS | | | | |
| NUMERO | TIPO DE ANALISIS | SIMBOLOGIA | UNIDADES | RESULTADOS |
| 1 | pH (1:5) | pH | | 6,70 |
| 2 | Conductividad (1:5) | C.E. | mmho/cm | |
| 3 | Materia Orgánica (Carbono org.) | M.O. | % | 2,006 |
| 4 | Textura (Arena, Limo, Arcilla) | | | |
| | % Arcilla | | % | |
| | % Limo | | % | |
| | % Arena | | % | |
| 5 | Densidad Aparente | Da | Kg/l | |
| 6 | Densidad Real o de Partículas | Dp | Kg/l | |
| 7 | Humedad a Capacidad de Campo | Cc | % | |
| 8 | Punto de Marchitez Permanente | Pm | % | |
| 9 | Capacidad de Intercambio Catiónico | CIC | meq/100gr | |
| 10 | Nitrógeno Total | Nt | % | 0,042 |
| 11 | Fósforo | P | mg/Kg o ppm | 8,91 |
| 12 | Carbonatos | CaCO ₃ | % | |
| 13 | Potasio | K ⁺ | mg/Kg o ppm | 159,00 |
| 14 | Calcio | Ca ²⁺ | mg/Kg o ppm | |
| 15 | Sodio | Na ⁺ | mg/Kg o ppm | |
| 16 | Magnesio | Mg ⁺² | mg/Kg o ppm | |
| 17 | RAS (razón de absorción de sodio) | | | |
| 18 | Color (Suelo Seco) | Munsell | | |
| 19 | Color (Suelo Húmedo) | Munsell | | |
| 20 | C/N | | | 27,71 |
| INTERPRETACION | | | | |
| Datos Generales | | | | |
| Profundidad capa arable (m) | | | | 0,30 |
| Porcentaje de nitrógeno asimilable del suelo (%)* | | | | 15,00 |
| Factor de absorción de fósforo en relación al nivel de fósforo determinado en laboratorio** | | | | 1,50 |
| Cálculo de Suministro de Nutrientes del Suelo | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Suministro de nutrientes del suelo en base a análisis (Kg/ha) | | 213,57 | 103,80 | 649,30 |
| * Marin Serna Guillermo León. Edafología. Proyecto UNICA. Universidad de Caldas Unión Europea 2011 | | | | |
| ** Saldaña -2015 (Fertilización del Cultivo de la Papa INIA, Chile) | | | | |
| | | | | |
| LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA PROPORCIONADA Y REPORTADA POR EL CLIENTE | | | | |

➤ Análisis de laboratorio del Tk3

| RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Monitoreo Ambiental. | | | | | |
|--|------------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|------|
| Certificado Ensayo Aptitud IBMETRO-DTA-CI-42/43/44/45 - Cel. 72990143- Tarija/Bolivia | | | | | |
| INFORMACION GENERAL | | C(19) | 706 | Análisis N° | 9615 |
| Código | TK3 | S-132 | Empresa | | |
| Ubicación | Ciudad de Entre Ríos | | Responsable muestreo | Daniel Aguirre | |
| Georeferenciación | Tarija/O Connor/Entre Ríos | | Fecha de muestreo: | 10/12/2019: 8:00 am | |
| Dep./Prov./Mun. | | | Fecha de recepción: | 10-12-19 | |
| RESULTADOS DE ANALISIS | | | | | |
| NUMERO | TIPO DE ANALISIS | SIMBOLOGIA | UNIDADES | RESULTADOS | |
| 1 | pH (1:5) | pH | | 6,70 | |
| 2 | Conductividad (1:5) | C.E. | mmho/cm | | |
| 3 | Materia Orgánica (Carbono org.) | M.O. | % | 2,298 | |
| 4 | Textura (Arena, Limo, Arcilla) | | | | |
| | % Arcilla | | % | | |
| | % Limo | | % | | |
| | % Arena | | % | | |
| 5 | Densidad Aparente | Da | Kg/l | | |
| 6 | Densidad Real o de Partículas | Dp | Kg/l | | |
| 7 | Humedad a Capacidad de Campo | Cc | % | | |
| 8 | Punto de Marchitez Permanente | Pm | % | | |
| 9 | Capacidad de Intercambio Catiónico | CIC | meq/100gr | | |
| 10 | Nitrógeno Total | Nt | % | 0,045 | |
| 11 | Fósforo | P | mg/Kg o ppm | 10,21 | |
| 12 | Carbonatos | CaCO ₃ | % | | |
| 13 | Potasio | K ⁺ | mg/Kg o ppm | 138,00 | |
| 14 | Calcio | Ca ⁺⁺ | mg/Kg o ppm | | |
| 15 | Sodio | Na ⁺ | mg/Kg o ppm | | |
| 16 | Magnesio | Mg ⁺² | mg/Kg o ppm | | |
| 17 | RAS (razón de absorción de sodio) | | | | |
| 18 | Color (Suelo Seco) | Munsell | | | |
| 19 | Color (Suelo Húmedo) | Munsell | | | |
| 20 | C/N | | | 29,75 | |
| INTERPRETACION | | | | | |
| Datos Generales | | | | | |
| Profundidad capa arable (m) | | | | 0,30 | |
| Porcentaje de nitrógeno asimilable del suelo (%)* | | | | 15,00 | |
| Factor de absorción de fósforo en relación al nivel de fósforo determinado en laboratorio** | | | | 1,50 | |
| Cálculo de Suministro de Nutrientes del Suelo | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | |
| Suministro de nutrientes del suelo en base a análisis (Kg/ha) | | 221,76 | 115,84 | 548,58 | |
| * Marin Serna Guillermo León. Edafología. Proyecto UNICA. Universidad de Caldas Unión Europea 2011 | | | | | |
| ** Saldaña -2015 (Fertilización del Cultivo de la Papa INIA, Chile) | | | | | |
|  | | | | | |
| LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA PROPORCIONADA Y REPORTADA POR EL CLIENTE | | | | | |

ANEXOS 11: REGISTRO FOTOGRÁFICO

- ENCUESTAS



- MATERIALES PARA EL COMPOST





- **PREPARACIÓN DE LOS ACTIVADORES BIOLÓGICOS**

Tradicional



Takakura



- EJECUCION DEL DISEÑO Y LLENADO DE LAS CAJAS

Tradicional



Takakura



- CONTROL DE PARÁMETROS EN CAMPO

Temperatura



Reducción



Volteos



Humedad



ANEXOS 12:
CARTILLA PARA LA ELABORACIÓN DEL COMPOST ORGÁNICO

CARTILLA ELABORACIÓN DEL COMPOST ORGÁNICO



UNIVERSITARIO: JUAN DANIEL AGUIRRE MUÑOZ

DOCENTE GUÍA: M. SC. ING. HERLAN BALDIVIEZO BALDIVIEZO

LA PRESENTE CARTILLA TIENE POR FINALIDAD PROMOVER,
ORIENTAR Y CONCIENTIZAR AL APROVECHAMIENTO DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS, MEDIANTE EL COMPOSTAJE,
ASÍ TAMBIÉN FACILITAR LA COMPRENSIÓN EN LA
ELABORACIÓN DEL COMPOST A CUALQUIER LECTOR

1. ¿QUÉ ES EL COMPOSTAJE?

El compostaje, es un proceso de descomposición biológica de los residuos sólidos orgánicos como restos de frutas, verduras, restos de podas, pasto, hojas, etc., bajo condiciones controladas por la acción de microorganismos (hongos, bacterias, actinomicetos) y de la fauna típica del suelo (gusanos de tierra, cochinillas, etc.) para la obtención de abono orgánico. (MMAyA, 2006)



2. ¿QUIÉNES PUEDEN HACER COMPOSTAJE?



DOMICILIARIO:

Compostaje realizado por familias. Permite compostar los restos de la cocina y podas para obtener abono y ser aplicado en el propio jardín. Se consigue el manejo en origen de los residuos evitando los costos de recolección y transporte, (Byron Mosquera, 2010).

COMUNITARIO:

Compostaje realizado por la comunidad (juntas de vecinos, distritos) a pequeña escala, localizado en las proximidades de los puntos de generación de los RSO, manejado y controlado por los propios generadores, (MMAyA, 2006).





PLANTA DE COMPOSTAJE:

Compostaje realizado en grandes cantidades de residuos orgánicos separados previamente en origen. Puede realizarse en plantas manuales, semimecanizadas o mecanizadas. El compost obtenido puede tener diferentes utilidades, en función de su calidad final, (MMAyA, 2006).

3. ¿POR QUÉ COMPOSTAR?

- **Obtendrá su propio abono orgánico para el jardín.**
- **Se reduce gran cantidad de residuos sólidos que se generan en el hogar, por lo que llegan menos residuos a los rellenos sanitarios.**
- **Ahorra agua de riego debido a la capacidad de retención del agua del compost.**
- **Es la forma ideal de reciclar los residuos sólidos orgánicos de su hogar.**

4. ¿QUÉ HAY QUE TENER EN CUENTA ANTES DE EMPEZAR A REALIZAR EL COMPOSTAJE?

- **Se debe de tener conocimientos teóricos sobre el proceso de elaboración del método de compostaje.**
- **Conocer que tipos de residuos orgánicos son compostables.**
- **Es mejor utilizar residuos sólidos orgánicos secos y triturados o recortados finamente.**
- **Se debe instalar en un lugar donde esté protegido de las lluvias y pueda tener una buena aireación.**

5. ¿QUÉ ASPECTOS CONDICIONAN EL PROCESO DE COMPOSTAJE?

Existen tres factores ambientales que regulan el proceso de compostaje

| TEMPERATURA | HUMEDAD | OXÍGENO |
|---|---|--|
| La temperatura es uno de los aspectos más importante ya que esta es la que contribuye a la proliferación de bacterias y descomposición de los materiales orgánicos, también nos ayuda a mantener la inocuidad e higienización del compost, (FAO, 2015). | Los microorganismos solo son activos en ambientes húmedos. Si falta agua, el proceso se hace lento y si hay en exceso, se crean condiciones anaerobias y la materia orgánica se pudre generándose malos olores. (MMAyA, 2006) | Los microorganismos que degradan la materia orgánica para convertirla en compost son aerobios, es decir, necesitan oxígeno. Para el correcto desarrollo del compostaje es necesario asegurar la presencia de oxígeno, (FAO, 2015). |

6. MATERIALES PARA COMPOSTAR





CASCARA DE HUEVO

7. EN NINGÚN CASO SE DEBE COMPOSTAR

Los que no debemos echar al Compostador son:

- Restos de pescado, carne y huesos.
- Estiércol de animales domésticos.
- Revistas ilustradas.
- Pañales.
- Aserrín de maderas tratadas.
- Otros materiales no orgánicos.

8. HERRAMIENTAS PARA REALIZAR EL COMPOSTAJE

➤ Compostador

➤ Regadera.

➤ Pala.

➤ Tijera.

➤ Trinche O Rastrillo.

(Opcional)



9. ¿QUÉ DEBEMOS HACER PARA OBTENER UN COMPOST DE CALIDAD?

Primeramente se debe seguir al pie de la letra la metodología de compostaje que vamos a realizar, a continuación se muestran algunos consejos a tomar en cuenta en cualquier compost:

1.- ENCONTRAR UN ESPACIO ADECUADO

La pila o el Compostador, debe estar en un lugar protegido del sol y la lluvia y en contacto directo con el suelo sobre una capa de ramas gruesas o ladrillos para permitir la entrada de aire y evitar que se pudran los residuos.

2. MEZCLAR SIEMPRE RESTOS HÚMEDOS Y RESTOS SECOS

Los restos húmedos (fruta, verdura, césped, herbáceas, etc.) son materiales húmedos con un alto contenido de nitrógeno. Los restos secos (hojas secas, paja, ramas trituradas, etc.) absorben el exceso de humedad y aportan mayor proporción de carbono. Debe mezclarse los restos húmedos con los restos secos para garantizar una correcta relación carbono-nitrógeno y un nivel de humedad adecuado. Se irán intercalando los restos en forma de capas hasta llenar el Compostador (aprox. 1 metro de altura), de forma que la capa superior sea de restos secos, en lo posible picar los residuos en trozos de menos de 5 cm. Cubrir el Compostador con residuos secos o con una tapa de plástico, madera o cartón, para evitar moscas y otros animales no deseables.



3. MANTENER OXIGENACION

El volteo aporta el oxígeno necesario para la supervivencia de los microorganismos, la homogeneización del material y la distribución de la humedad. Se puede realizar con un trinche, un removedor o cualquier herramienta que sea cómoda. Conviene voltear una vez por semana para evitar la compactación de la mezcla. También es necesario remover siempre que se deposite una cantidad significativa de restos orgánicos para evitar la formación de capas, malos olores y la aparición de insectos.



4. MANTENER LA HUMEDAD Y REGAR EN CASO NECESARIO

Añada agua cuando sea necesario, y solo para mantener la humedad. Si la mezcla está muy seca no existe actividad microbiana, si está muy húmeda creará condiciones anaerobias.



5. MANTENER LA TEMPERATURA EN EL RANGO

Es importante mantener el compost en el rango de 35 y 65 °C. de temperatura, porque a esta temperatura “trabajan” los microorganismos que degradan la materia orgánica, (MMAyA, 2006).



10. ¿CÓMO PODEMOS HACER COMPOSTAJE?

Existen muchas metodologías para realizar el compostaje en esta ocasión te explicaremos 2 métodos compost Tradicional y compost Takakura.

| TRADICIONAL | TAKAKURA |
|--|---|
| <p>Paso 1</p> <p>En una caja ubicada en una superficie plana y limpia se esparce la primera capa de residuos orgánicos de unos 5 cm de espesor, previendo que la descomposición de los demás ingredientes emita líquidos y la tierra actúe como esponja absorbiéndolos.</p> <p>Paso 2</p> <p>Se esparce la segunda capa de materiales, la cual es de estiércol de bovinos y equinos con el mismo espesor que la anterior capa posteriormente se procede a regar con agua la capa esparcida.</p> <p>Paso 3</p> <p>Colocamos la tercera capa, la cual (en orden ascendente) es la ceniza, procediendo posteriormente a regar con agua la capa esparcida.</p> <p>Paso 4</p> <p>Este pasó consistió en aplicar una capa de carbón molido distribuyéndola uniformemente sobre las capas anteriores. Posteriormente regar con agua y levadura disuelta.</p> <p>Una vez culminada este paso se repite de nuevo todo el procedimiento aplicando los materiales en proporciones iguales hasta llenar la</p> | <p>➤ Preparación de las soluciones</p> <p>Solución dulce: en una botella de 3 litros se debe añadir agua, azúcar, yogurt artesanal, vino artesanal, salsa soja y levadura se debe tapar con un globo o una bolsa y se deja reposar de 3 a 5 días.</p> <p>Solución salada: en una botella de 3 litros se debe añadir sal, agua, cáscaras y hojas de hortalizas, cáscaras de frutas, mientras más variado y en más cantidad se echa mucho mejor.</p> <p>➤ Preparación del lecho de fermentación</p> <p>En una caja en la que se pueda tener buena aireación se debe pegar un cartón en la base para que actúe como una alfombra y se debe añadir Humus + salvado de arroz + cascarilla de arroz.</p> <p>➤ Realizar la semilla del microorganismo</p> <p>Se debe mezclar el lecho de fermentación con las soluciones de fermentación verificar una temperatura de 40° a 65°C, tapar la caja con un mantel o tela para evitar el ingreso de insectos y dejar reposar por 5 días.</p> <p>➤ Realizar el compostaje</p> <p>Se debe recortar la materia orgánica en partes muy pequeñas para acelerar el proceso de descomposición, una vez</p> |

| | |
|---|---|
| <p>caja. En el proceso que lleva desde que se coloca la caja hasta su producto final se deben realizar al menos 3 volteos y más si es que hay un exceso de humedad.</p> | <p>cortada se debe añadir a la caja y mezclar todos los días al menos una vez.</p> <p>Se debe dejar reposar durante un periodo de 30 a 45 días, que varía de acuerdo a la cantidad de microorganismos que contenga.</p> |
|---|---|

11. FASES DEL COMPOSTAJE

Consta de dos fases bien diferenciadas que son: la fase de descomposición, y la fase de maduración.

➤ **La fase de descomposición**

Denominada también fase de fermentación. Esta fase es la más reactiva y es en la que se pueden observar con más claridad los cambios a los que son sometidos los residuos orgánicos y restos vegetales. En esta fase, los microorganismos y otros descomponedores actúan rompiendo los enlaces de las moléculas de los restos orgánicos; esta rotura de los enlaces y formación de compuestos más simples libera energía, provocando un aumento de temperatura, además consume mucho oxígeno. De hecho, se consumen los componentes más biodegradables, mientras que los biopolímeros más complejos, como la celulosa y la lignina se transforma parcialmente.

➤ **Fase de maduración**

Se considera que esta fase comienza cuando la materia orgánica está prácticamente toda descompuesta, la temperatura sigue descendiendo hasta llegar a temperatura ambiente, el pH tiende a la neutralidad, se genera la estabilización de la materia orgánica (relación C/N) y finalmente, la humificación en la cual la relación C/N puede bajar a niveles inferiores a 12.

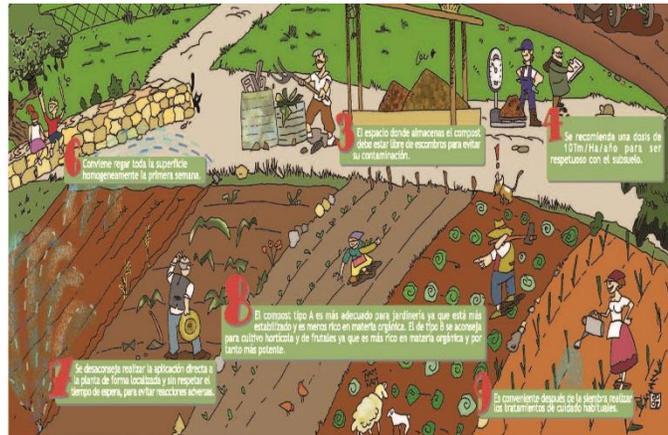
Al terminar la maduración, la materia orgánica inicial se ha transformado en un producto estable en el que ya no se reconocen los materiales orgánicos que se habían aportado al comenzar. Esta fase acaba conformando las características finales del producto final o compost y el objetivo principal es la estabilización del producto, puede durar entre 2 y 3 meses más, (MMAyA, 2006).

12. PROBLEMAS Y SOLUCIONES DURANTE LA ELABORACIÓN DEL COMPOST ORGÁNICO

| SÍNTOMA | ¿POR QUÉ PASA? | SOLUCIÓN |
|--------------------------------------|---|---|
| PRESENCIA DE MOSCAS EN EL COMPOST. | LA MEZCLA NO ESTÁ HOMOGÉNEA Y EXISTEN RESTOS FRESCOS EN LA SUPERFICIE DE ÉSTA. | VOLTEAR LA MEZCLA PARA QUE LOS RESTOS FRESCOS NO SE QUEDEN EN LA SUPERFICIE. |
| EL COMPOST DESPRENDE MALOS OLORES. | HAY FALTA DE OXÍGENO. HAY EXCESO DE HUMEDAD | AÑADIR RESTOS SECOS Y REMOVER. |
| EL COMPOST ESTÁ MUY HÚMEDO. | HAY EXCESO DE RESTOS HÚMEDOS LA MEZCLA SE HA MOJADO POR LA LLUVIA O SE HA REGADO DEMASIADO. | AÑADIR RESTOS SECOS Y REMOVER. |
| EL COMPOST ESTÁ FRÍO Y SECO. | HAY POCO MATERIAL COMPOSTADO HAY EXCESO DE RESTOS SECOS VOLTEAMOS MUY A MENUDO. | AÑADIR MÁS RESIDUOS ORGÁNICOS AÑADIR RESTOS VERDES O REGAR REDUCIR LA FRECUENCIA DE VOLTEO. |
| APARICIÓN DE MOHO O MANCHAS BLANCAS. | HAY CRECIMIENTO DE HONGOS HAY ACTIVIDAD MICROBIANA. | NO HACE FALTA PREOCUPARSE ES UNA BUENA SEÑAL. |

13. USOS DEL COMPOST ORGÁNICO

La composta se usa en agricultura y jardinería como enmienda para el suelo (abono orgánico), aunque también se usa en paisajismo, control de la erosión, recubrimientos y recuperación de suelos, (Campo, 2018).



14. BIBLIOGRAFÍA

- Byron Mosquera, (. (2010). Manual para la elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos.
- Campo, H. d. (2018). Agricultura Moderna.
- CONtextogadero. (2018). Agricultura. Colombia.
- FAO. (2015). Suelos Sanos Para la Vida.
- MMAyA, V. (2006). Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos.