



FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESCUELA DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN

MBA

“INFLUENCIA DE ENMIENDA ORGÁNICA “INKAN NEGRO” A PARTIR DE  
BIOCARBÓN Y GALLINASA, EN LA OPTIMIZACIÓN DE LA AGRICULTURA  
SOSTENIBLE”

Tesis para optar el grado de Maestro en Administración - MBA

Presentado por:

BACH. ARMANDO JESUS EDILBERTO VELEZ AZAÑERO

BACH. JEAN MARCO JESUS VERONA FALLA

LIMA- PERÚ

2018

|           |                |
|-----------|----------------|
| Documento | DGI-ICV-MAN-01 |
| Fecha     | 14/02/18       |
| Versión   | 1.0            |

ANEXO 13  
**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Siendo las 21:00 horas del día jueves 13 de diciembre de 2018 en la sala de conferencias se reunieron los miembros del Jurado:

- Presidente** Mg. Lunga Calderón, Milagros Cecilia
- Miembro 1** Mg. Leonardo Erick Noblecilla Mirano.
- Miembro 2** Mg. Zevallos Balceda, Carlo Antonio


Para evaluar la tesis titulada: "INFLUENCIA DE ENMIENDA ORGÁNICA "INKAN NEGRO" A PARTIR DE BIOCARBÓN Y GALLINASA, EN LA OPTIMIZACIÓN DE LA AGRICULTURA SOSTENIBLE", presentada por el Vélez Azañero Armando Jesús Edilberto, para optar el Título Profesional de Maestro en Administración.

Terminada la sustentación, el Jurado luego de deliberar concluyen de manera unánime ( ) por mayoría simple (  ) que la tesis es:

- Aprobado  ( X )
- Aprobado - Muy buena ( )
- Aprobado - Sobresaliente ( )
- Desaprobado ( )

Calificándola con nota de: 13 en letras (TROCO)

En fe de lo actuado los miembros de Jurado suscriben la presente Acta en señal de conformidad.

  
\_\_\_\_\_  
**Presidente del Jurado**  
Mg. Lunga Calderón, Milagros Cecilia

  
\_\_\_\_\_  
**Miembro del Jurado**  
Mg. Leonardo Erick Noblecilla Mirano

  
\_\_\_\_\_  
**Miembro del Jurado**  
Mg. Zevallos Balceda, Carlo Antonio

  
\_\_\_\_\_  
**Asesor**  
Mg. Blanco Ayala Luis Fernando

ANEXOS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

21:00

Siendo las \_\_\_\_ horas del día jueves 13 de diciembre de 2018 en la sala de conferencias se reunieron los miembros del Jurado:

**Presidente** Mg. Lunga Calderón, Milagros Cecilia  
**Miembro 1** Mg. Leonardo Erick Noblecilla Mirano.  
**Miembro 2** Mg. Zevallos Balceda, Carlo Antonio

Para evaluar la tesis titulada: "INFLUENCIA DE ENMIENDA ORGÁNICA "INKAN NEGRO" A PARTIR DE BIOCARBÓN Y GALLINASA. EN LA OPTIMIZACIÓN DE LA AGRICULTURA SOSTENIBLE", presentada por el Veroná Falla Jean Marco Jesús, para optar el Título Profesional de Maestro en Administración.


Terminada la sustentación, el Jurado luego de deliberar concluyen de manera unánime ( ) por mayoría simple ( X ) que la tesis es:


Aprobado ( X )  
Aprobado - Muy buena ( )  
Aprobado - Sobresaliente ( )  
Desaprobado ( )

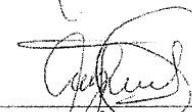
Calificándola con nota de: 13 en letras ( Troco )

En fe de lo actuado los miembros de Jurado suscriben la presente Acta en señal de conformidad.

  
\_\_\_\_\_  
**Presidente del Jurado**  
Mg. Lunga Calderón, Milagros Cecilia

  
\_\_\_\_\_  
**Miembro del Jurado**  
Mg. Leonardo Erick Noblecilla Mirano

  
\_\_\_\_\_  
**Miembro del Jurado**  
Mg. Zevallos Balceda, Carlo Antonio

  
\_\_\_\_\_  
**Asesor**  
Mg. Blanco Ayala Luis Fernando

## Dedicatoria

Los autores dedican esta investigación a sus hijos, por representar un motivo continuo de superación.

## Agradecimientos

Agradecemos Al Dr. Brenton Ladd, por el soporte técnico a lo largo de toda nuestra experiencia, y su trabajo como Co-asesor de la tesis.

A la empresa multinacional STARFISH INITIATIVES por el financiamiento completo de la investigación.

Al Mg. Luis Blanco, por el direccionamiento constante en el desarrollo de este manuscrito.

## Índice general

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Dedicatoria .....                                                                 | 4         |
| Agradecimientos .....                                                             | 5         |
| Índice general .....                                                              | 6         |
| Índice de figuras .....                                                           | 9         |
| Índice de tablas .....                                                            | 13        |
| Índice de anexos .....                                                            | 17        |
| Resumen .....                                                                     | 19        |
| Abstract .....                                                                    | 20        |
| Introducción .....                                                                | 21        |
| <b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....                               | <b>23</b> |
| 1.1. Descripción de la realidad problemática .....                                | 23        |
| 1.2. Formulación del problema .....                                               | 25        |
| 1.2.1. Problema general .....                                                     | 25        |
| 1.2.2. Problemas específicos .....                                                | 25        |
| 1.3. Justificación de la investigación .....                                      | 26        |
| <b>1.3.1. Justificación teórica</b> .....                                         | <b>26</b> |
| <b>1.3.2. Justificación metodológica</b> .....                                    | <b>27</b> |
| <b>1.3.3. Justificación social</b> .....                                          | <b>28</b> |
| 1.4. Delimitaciones de la investigación .....                                     | 29        |
| 1.5. Viabilidad de la investigación .....                                         | 29        |
| <b>CAPITULO II: MARCO TEORICO</b> .....                                           | <b>31</b> |
| 2.1. Antecedentes de la investigación .....                                       | 31        |
| <b>2.2. Bases teóricas</b> .....                                                  | <b>36</b> |
| <b>2.1.1. Agricultura Sostenible</b> .....                                        | <b>36</b> |
| 2.1.6. La competencia .....                                                       | 49        |
| 2.1.7. Política de precio .....                                                   | 52        |
| 2.1.9. Proveedores .....                                                          | 54        |
| <b>2.1.14. Aspectos legales</b> .....                                             | <b>64</b> |
| <b>2.2.18.1. Tipo de empresa</b> .....                                            | <b>64</b> |
| <b>2.2.18.2. Proceso de formalización y puesta en marcha de la empresa.</b> ..... | <b>64</b> |
| <b>2.2.18.3. Trámites específicos para licencia de funcionamiento</b> .....       | <b>64</b> |
| <b>2.2.18.6. Gastos de constitución y puesta en marcha de la empresa.</b> .....   | <b>64</b> |
| 2.3. Objetivos de la investigación .....                                          | 66        |

|                                                                                                                                                                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.3.1. Objetivo general.....                                                                                                                                                                                         | 66         |
| 2.3.2. Objetivos específicos.....                                                                                                                                                                                    | 66         |
| 2.4. Formulación de hipótesis.....                                                                                                                                                                                   | 67         |
| 2.4.1. Hipótesis general.....                                                                                                                                                                                        | 67         |
| 2.4.2. Hipótesis específicas.....                                                                                                                                                                                    | 67         |
| <b>CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>                                                                                                                                                                        | <b>68</b>  |
| 3.1. Diseño de la investigación.....                                                                                                                                                                                 | 68         |
| 3.2. Tipo.....                                                                                                                                                                                                       | 68         |
| 3.3. Enfoque.....                                                                                                                                                                                                    | 69         |
| 3.4. Población.....                                                                                                                                                                                                  | 69         |
| Se trabajó con 25 plantas de maíz.....                                                                                                                                                                               | 69         |
| 3.5. Muestra.....                                                                                                                                                                                                    | 69         |
| 3.6. Operacionalización de variables.....                                                                                                                                                                            | 69         |
| 3.7. Técnicas para la recolección de datos.....                                                                                                                                                                      | 70         |
| <b>3.7.1. Área de estudio.....</b>                                                                                                                                                                                   | <b>70</b>  |
| <b>3.7.2. Instrumento de investigación.....</b>                                                                                                                                                                      | <b>70</b>  |
| <b>3.7.3. Muestreo y evaluación.....</b>                                                                                                                                                                             | <b>71</b>  |
| <b>3.8. Técnica para el procesamiento y análisis de datos.....</b>                                                                                                                                                   | <b>71</b>  |
| <b>3.9. Aspectos éticos.....</b>                                                                                                                                                                                     | <b>72</b>  |
| <b>CAPITULO IV: RESULTADOS.....</b>                                                                                                                                                                                  | <b>73</b>  |
| <b>CAPITULO V: DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>                                                                                                                                                    | <b>108</b> |
| 3.10. Discusión.....                                                                                                                                                                                                 | 108        |
| 3.11. Conclusiones.....                                                                                                                                                                                              | 110        |
| 3.12. Recomendaciones.....                                                                                                                                                                                           | 111        |
| <b>Referencias bibliográficas.....</b>                                                                                                                                                                               | <b>112</b> |
| <b>Anexos.....</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>129</b> |
| Anexo 1: Matriz de consistencia.....                                                                                                                                                                                 | 130        |
| Anexo 2: Matriz de operacionalización.....                                                                                                                                                                           | 131        |
| Anexo 3: instrumento de evaluación.....                                                                                                                                                                              | 132        |
| Anexo 4: Bolsa comercial de 40kg, del fertilizante orgánico TERRASUR, producido y distribuido por el Grupo La Calera. Fuente: Terrasur - página oficial (2017). .....                                                | 133        |
| Anexo 5: Principal presentación de fertilizantes orgánicos en base a guano de aves, de las empresas que representan a los pequeños y medianos productores de huevo en el medio. Fuente: Avícola Gloria (2017). ..... | 134        |
| Anexo 6: Planta de proceso de INKAN NEGRO en Lurín, Lima, Perú.....                                                                                                                                                  | 134        |
| Anexo 7: Mapa zonificado del distrito de Lurín. Fuente: Munilurin.gob.pe.....                                                                                                                                        | 135        |

|                                                                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 8: Granja de producción de huevos de la empresa Nutricop Perú, ubicada en el distrito de Pachacamac, Lima. ....                                | 135 |
| Anexo 9: Cadena de suministro de la empresa productora de fertilizante orgánico INKAN NEGRO.....                                                     | 136 |
| Anexo 10: Ficha Ruc del Dr. Brenton Ladd, líder de la empresa INKKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelo. ....                                         | 137 |
| Anexo 11: Certificado de inspección técnica de seguridad en edificaciones básicas EX – ANTE, otorgado por la municipalidad de Lurín, Lima, Perú..... | 138 |
| Anexo 12: Resolución de inspección técnica de seguridad en edificaciones básicas, otorgado por la municipalidad de Lurín, Lima, Perú. ....           | 139 |
| Anexo 13: Registro de la marca INKAN NEGRO en INDECOPI.....                                                                                          | 140 |



Índice de figuras

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | pp. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <p><b>Figura 1.</b> Tres diferentes formulaciones de biocarbón generado a partir de residuos verdes municipales, frente a muestras control (blanco y estiércol) en el cultivo de maíz. 1: biocarbón, formulación sin modificaciones; 2: formulación con ajustes de pH; y 3: formulación con ajustes de pH y ajustes en la relación carbono – nitrógeno (C/N). Fuente: Ladd et al. (2017).</p>       | 42  |
| <p><b>Figura 2.</b> Carta de financiamiento al Plan de Negocios para la venta de INKAN NEGRO enmienda orgánica de suelos, Lima, Perú 2017; por parte de la organización STARFISH INITIATIVES.</p>                                                                                                                                                                                                   | 63  |
| <p><b>Figura 3.</b> Diagrama de cajas en función a la densidad aparente del suelo, en cinco diferentes tratamientos. <b>C:</b> Sin fertilización; <b>T1:</b> 38g de urea/m<sup>2</sup>; <b>T2:</b> 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; <b>T3:</b> 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y <b>T4:</b> 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO.</p> | 73  |
| <p><b>Figura 4.</b> Verificación de los supuestos de normalidad en los datos obtenidos de la experiencia de densidad aparente del suelo en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO para la optimización de la agricultura.</p>                                                                                                                                                     | 74  |
| <p><b>Figura 5.</b> Comparaciones Múltiples con la prueba de Tukey para la densidad aparente del suelo, donde letras diferentes indican diferencia significativa con un alfa de 0.05. <b>C:</b> Sin fertilización; <b>T1:</b> 38g de urea/m<sup>2</sup>; <b>T2:</b> 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; <b>T3:</b></p>                                                 | 75  |

- 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y **T4**: 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO.
- Figura 6.** Comparaciones Múltiples con la prueba de Scott-Knott para la densidad aparente del suelo, donde colores diferentes indican diferencia significativa con un alfa de 0.05. **C**: Sin fertilización; **T1**: 38g de urea/m<sup>2</sup>; **T2**: 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; **T3**: 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y **T4**: 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO. **76**
- Figura 7.** Diagrama de cajas en función a los porcentajes de Carbón Orgánico Total del suelo en cinco diferentes tratamientos. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m<sup>2</sup>; T2: 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO. **78**
- Figura 8.** Verificación de los supuestos de normalidad en los datos obtenidos de la experiencia de Carbón Orgánico total del suelo en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO, en la optimización de la agricultura. **79**
- Figura 9.** Comparaciones Múltiples con la prueba de Tukey para el Carbón Orgánico del suelo, donde letras diferentes indican diferencia significativa con un alfa de 0.05. **C**: Sin fertilización; **T1**: 38g de urea/m<sup>2</sup>; **T2**: 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; **T3**: 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO. **80**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 10.</b> | Diagrama de cajas en función al Stock de Carbono del suelo en cinco diferentes tratamientos. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m <sup>2</sup> ; T2: 28,5g/m <sup>2</sup> de urea y 9,5g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m <sup>2</sup> de urea y 19,0g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO.                                                                                                     | <b>81</b> |
| <b>Figura 11.</b> | Verificación de los supuestos de normalidad en los datos obtenidos de la experiencia de Stock de Carbono del suelo en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO, en la optimización de la agricultura.                                                                                                                                                                                                                           | <b>82</b> |
| <b>Figura 12.</b> | Comparaciones Múltiples con la prueba de Tukey para el Stock de Carbono del suelo, donde letras diferentes indican diferencia significativa con un alfa de 0.05. <b>C</b> : Sin fertilización; <b>T1</b> : 38g de urea/m <sup>2</sup> ; <b>T2</b> : 28,5g/m <sup>2</sup> de urea y 9,5g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO; <b>T3</b> : 19,0g/m <sup>2</sup> de urea y 19,0g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO. | <b>83</b> |
| <b>Figura 13.</b> | Diagrama de cajas en función al Rendimiento de maíz por hectárea en cinco diferentes tratamientos. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m <sup>2</sup> ; T2: 28,5g/m <sup>2</sup> de urea y 9,5g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m <sup>2</sup> de urea y 19,0g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO                                                                                                | <b>85</b> |
| <b>Figura 14.</b> | Verificación de los supuestos de normalidad en los datos obtenidos de la experiencia de Rendimiento de maíz por hectárea, en el                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>86</b> |

estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO, en la optimización de la agricultura.

- Figura 15.** Comparaciones Múltiples con la prueba de Tukey para el Rendimiento de maíz por hectárea, donde letras diferentes indican diferencia significativa con un alfa de 0.05. **C:** Sin fertilización; **T1:** 38g de urea/m<sup>2</sup>; **T2:** 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; **T3:** 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y **T4:** 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO. **87**
- Figura 16.** Resultados de Densidad aparente (a), Carbón orgánico total (b), Stock de Carbono (c), y rendimiento de mazorca por hectárea; para conocer la influencia del fertilizante INKAN NEGRO, en la optimización de la agricultura. **88**

## Índice de tablas

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>pp.</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p><b>Tabla 1.</b> Análisis de suelo enriquecido con biocarbón con ajuste de pH y ajuste en la relación de carbono – nitrógeno (C/N). CE: conductividad eléctrica; CIC: capacidad de intercambio catiónico; MO: materia orgánica. Fuente: Ladd et al. (2017).</p>                                                                                                                                                       | <b>43</b>  |
| <p><b>Tabla 2.</b> Densidad aparente del suelo en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO para la optimización de la agricultura. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m<sup>2</sup>; T2: 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO. R: repetición.</p>           | <b>72</b>  |
| <p><b>Tabla 3.</b> Carbón orgánico total (COT) del suelo en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO para la optimización de la agricultura. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m<sup>2</sup>; T2: 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO. R: repetición.</p> | <b>77</b>  |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabla 4.</b> | Stock de Carbono del suelo en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO para la optimización de la agricultura. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m <sup>2</sup> ; T2: 28,5g/m <sup>2</sup> de urea y 9,5g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m <sup>2</sup> de urea y 19,0g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO. R: repetición.        | <b>81</b> |
| <b>Tabla 5.</b> | Rendimiento de maíz por hectárea, en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO para la optimización de la agricultura. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m <sup>2</sup> ; T2: 28,5g/m <sup>2</sup> de urea y 9,5g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m <sup>2</sup> de urea y 19,0g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m <sup>2</sup> de INKAN NEGRO. R: repetición. | <b>84</b> |
| <b>Tabla 6.</b> | Indicador A: Estado de Resultados para el plan de negocio de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos. Fuente: elaboración propia.                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>90</b> |
| <b>Tabla 7.</b> | Indicador B: Estado de Resultados para el plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda de orgánica de suelos, proyectado a cinco diferentes escenarios. Fuente: elaboración propia.                                                                                                                                                                                                                    | <b>91</b> |

|                  |                                                                                                                                                                                                     |           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabla 8.</b>  | Indicador C: Presupuesto de ventas mensuales y presupuesto de compras mensuales, proyectado a doce meses. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos. Fuente: elaboración propia. | <b>92</b> |
| <b>Tabla 9.</b>  | Indicador D: Estado de resultados mensual, proyectado a doce meses. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos. Fuente: elaboración propia.                                       | <b>93</b> |
| <b>Tabla 10.</b> | Indicador E: Estado de resultados acumulado mensual, proyectado a doce meses. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.                                                         | <b>94</b> |
| <b>Tabla 11.</b> | Indicador F: Flujo de caja proyectado a doce meses. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.                                                                                   | <b>95</b> |
| <b>Tabla 12.</b> | Indicador G: Estado de la situación financiera (balance general) proyectado a doce meses. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.                                             | <b>96</b> |
| <b>Tabla 13.</b> | Indicador H: Presupuesto de ventas anuales y presupuesto de compras anuales, proyectados cinco años. Plan de negocios de                                                                            | <b>97</b> |

|                  |                                                                                                                                       |            |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                  | INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.                                                                                             |            |
| <b>Tabla 14.</b> | Indicador I: Estado de resultados anual, proyectado a cinco años. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.       | <b>98</b>  |
| <b>Tabla 15.</b> | Indicador J: Flujo de caja proyectado a cinco años. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.                     | <b>99</b>  |
| <b>Tabla 16.</b> | Indicador K: Estado de la situación financiera proyectado a cinco años. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos. | <b>100</b> |
| <b>Tabla 17.</b> | Indicador L: Análisis financiero. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.                                       | <b>101</b> |



## Índice de anexos

|                                                                                                                                                                                                                       | <b>pp.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Anexo 1.</b> Matriz de consistencia                                                                                                                                                                                |            |
| <b>Anexo 2.</b> Matriz de operacionalización                                                                                                                                                                          |            |
| <b>Anexo 3.</b> Instrumento de evaluación                                                                                                                                                                             |            |
| <b>Anexo 4.</b> Bolsa comercial de 40kg, del fertilizante orgánico TERRASUR, producido y distribuido por el Grupo La Calera. Fuente: Terrasur - página oficial (2017).                                                | <b>130</b> |
| <b>Anexo 5.</b> Principal presentación de fertilizantes orgánicos en base a guano de aves, de las empresas que representan a los pequeños y medianos productores de huevo en el medio. Fuente: Avícola Gloria (2017). | <b>131</b> |
| <b>Anexo 6.</b> Planta de proceso de INKAN NEGRO en Lurín, Lima, Perú                                                                                                                                                 | <b>131</b> |
| <b>Anexo 7.</b> Mapa zonificado del distrito de Lurín. Fuente: Munilurin.gob.pe                                                                                                                                       | <b>132</b> |
| <b>Anexo 8.</b> Granja de producción de huevos de la empresa Nutricop Perú, ubicada en el distrito de Pachacar Lima.                                                                                                  | <b>132</b> |
| <b>Anexo 9.</b> Cadena de suministro de la empresa productora de fertilizante orgánico INKAN NEGRO.                                                                                                                   | <b>133</b> |
| <b>Anexo 10.</b> Ficha Ruc del Dr. Brenton Ladd, líder de la empresa INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelo.                                                                                                         | <b>134</b> |
| <b>Anexo 11.</b> Certificado de inspección técnica de seguridad en edificaciones básicas EX – ANTE, otorgado por la municipalidad de Lurín, Lima, Perú.                                                               | <b>135</b> |

|                  |                                                                                                                             |            |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Anexo 12.</b> | Resolución de inspección técnica de seguridad en edificaciones básicas, otorgado por la municipalidad de Lurín, Lima, Perú. | <b>136</b> |
| <b>Anexo 13.</b> | Registro de la marca INKAN NEGRO en INDECOPI.                                                                               | <b>137</b> |

## Resumen

**Introducción:** INKAN NEGRO es una enmienda orgánica con capacidad de mejorar la calidad del suelo, la retención de agua en los cultivos, además de aumentar los niveles de productividad por hectárea y adsorber elementos contaminantes; demostrando efectividad para mitigar gases de efecto invernadero y optimizar la agricultura sostenible en el Perú, presentándose como una excelente herramienta para los pequeños agricultores. **Objetivo:** Determinar la influencia de la enmienda orgánica “INKAN NEGRO” en la optimización de la agricultura sostenible en la Finca Santa Rosa, Villa Rica. **Metodología:** Se estructuró un sistema de bloques completamente aleatorizados (5x5) con cuatro tratamientos (T1, T2, T3 y T4) y un control (C); considerando cinco repeticiones en cada tratamiento. Cada repetición o unidad de evaluación consistió en una maceta de polietileno de 20L, donde fueron sembradas planta de maíz provenientes de la Universidad Científica del Sur, para evaluar a los 120 días: la humedad del suelo, la riqueza del suelo, y la productividad por hectárea. **Resultados:** La humedad del suelo fue mayor en el segundo tratamiento; la riqueza del suelo fue mayor en el tratamiento dos; y el rendimiento por hectárea fue mayor en el segundo tratamiento; por lo que se concluye que INKAN NEGRO genera efectos significativos en las propiedades del suelo y permite retener agua y nutrientes importantes para el desarrollo de los cultivos, sin embargo, las aplicaciones de biocarbón en altas dosis generan depresión del N asimilable por la planta y reducción del Stock de Carbono.

**PALABRAS CLAVE:** Biocarbón, Humedad, INKAN NEGRO, Productividad, Stock de Carbono.

### Abstract

**Introduction:** INKAN NEGRO is an organic amendment with the capacity to improve soil quality, increase soil water retention, increase crop productivity and adsorb contaminants. Inkan Negro may also mitigate greenhouse gases and increase the sustainability of Peruvian agriculture in Peru, presenting itself as an excellent tool for small farmers. **Objective:** To determine the effectiveness of "INKAN NEGRO" in the optimization of sustainable agriculture in the Finca Santa Rosa, in Villa Rica. **Methodology:** A randomized block experimental design was used (5x5) with four treatments (T1, T2, T3 and T4) and a control (C); considering five repetitions for each treatment. Each repetition or evaluation unit consisted of a 20L polyethylene pot, where maize seeds from the Universidad Científica del Sur were sown. The experiment ran for 120 days and soil moisture, soil fertility, and crop productivity were measured. **Results:** Soil moisture was higher in the second treatment; soil fertility was also highest in treatment two; and the yield per hectare was also highest in treatment 2. It is concluded that INKAN NEGRO improves water retention and soil fertility and thus improves plant crop yield. However, the applications of biochar at high dose may result in nitrogen immobilization in the soil. .

**KEY WORDS:** Biochar, Humidity, INKAN BLACK, Productivity, Carbon Stock.

## Introducción

INKAN NEGRO es una enmienda orgánica, que se genera a partir de residuos verdes municipales, y permite al usuario regular el pH, hierro, y el cociente C/N en el proceso de elaboración; mostrando en la práctica, mayor riqueza del suelo, uso eficiente del agua, y retención de nutriente, principalmente nitrógeno (Taghizadeh-Toosi et al., 2012; Schmidt et al., 2015; Kammann et al., 2015; Shepherd et al., 2016), así como la retención de elementos contaminantes como metales pesados, anulando su disponibilidad para la planta (Cayuela et al., 2014)

Las enmiendas en base a biocarbón, han demostrado alta efectividad en la mitigación de gases de efecto invernadero (Borchard et al. 2014; Cayuela et al. 2014); y la formulación correcta de los fertilizantes se convierte en una herramienta de potencial importancia para los agricultores (Joseph et al. 2013; Borchard et al. 2014). El conocimiento de nuestro producto y sus efectos ambientales, son fruto de más de seis años de investigación en diferentes ecosistemas peruanos. El efecto del biocarbón es relevante en la optimización de la agricultura, alcalinizando los suelos ácidos, mejorando la capacidad de infiltración y retención de agua, y reduciendo el uso de fertilizantes convencionales a corto, mediano, y largo plazo (Reyna & Amparo 2014; Novak et al. 2016)

Los métodos utilizados en la investigación, han permitido interpretar el impacto positivo de nuestro producto en el ambiente, y en la agricultura; de esta forma la densidad aparente, nos brindó información sobre la retención de agua en los suelos, del mismo modo, el Stock de Carbono, nos permitió analizar el nivel de riqueza del suelo a través del tiempo, y la evaluación de la productividad, la comparación con los métodos convencionales de fertilización.

La propuesta económica de esta investigación, se evidencia en la reducción del uso de agua y fertilizantes químicos en agricultores de la comunidad de San Ramón; ambientalmente, esta enmienda permite el mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos más importantes, mejorando la temperatura del suelo, y favoreciendo a la estabilidad y la mayor productividad agrícola.

## CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

Nuestro producto se compone de elementos orgánicos, tales como material de poda o residuos verdes proveniente de la municipalidad de Lurín, y residuos agrícolas, donde destacan las cascarillas de arroz y el estiércol avícola y porcino. A diferencia de otras propuestas generadas en base a este recurso, se presenta un modelo de negocio innovador, donde se cuenta con la capacidad de ajustar los niveles de pH (acidez), la concentración de hierro, y la relación entre el carbono y el nitrógeno (C/N) después de la pirólisis; obteniendo un producto que puede ser utilizado para mejorar la calidad de los suelos agrícolas, con un manejo eficaz de los fertilizantes, el agua, y la inmovilización de una serie de contaminantes peligrosos.

Muchas investigaciones han demostrado que el biocarbón podría ser utilizado como una herramienta efectiva para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (Borchard et al. 2014; Cayuela et al. 2014); la identificación de las formulaciones necesarias de biocarbón en los fertilizantes actuales es una clara propuesta de valor que los pequeños agricultores aún desconocen (Joseph et al. 2013; Borchard et al. 2014).

Por tal razón, si este tipo de prácticas no se promueven, será muy difícil orientarnos al camino de la reducción del 12% de emisiones, que es el potencial técnico que representa la producción y aplicación de biocarbón a partir de residuos orgánicos en un nivel global (Woolf et al. 2010).

Muchos estudios actuales demuestran con evidencias científicas, que el biocarbón presenta un gran potencial para el mantenimiento de nutrientes como

el nitrógeno en el suelo, reduciendo significativamente las pérdidas por lixiviación y emisión de gases (Cayuela et al., 2014), manteniendo el nitrógeno biodisponible para los cultivos, y reteniendo el agua por un tiempo más prolongado frente a las prácticas convencionales (Taghizadeh-Toosi et al., 2012; Schmidt et al., 2015; Kammann et al., 2015; Shepherd et al., 2016).

El presente trabajo forma parte de proyecto “Biochar for Sustainable Soils”(B4SS) y ha sido financiado por la organización internacional, STARFISH INITIATIVES, para desarrollar y comercializar la enmienda orgánica INKAN NEGRO, a base de biocarbón y gallinasa, como una propuesta de mejora económica para los pequeños agricultores de la comunidad de San Ramón, donde se han mostrado resultados con eficiencia tan baja como el 10% de fertilizantes.

Queda en evidencia, que los estudios y las aplicaciones del biocarbón a nivel mundial, han despertado el interés de los investigadores en la última década, ya que la búsqueda de la palabra “biochar” en Google Académico muestra aproximadamente 39.300 resultados en 0,09 segundos.



## 1.2. Formulación del problema

### 1.2.1. Problema general

¿Cómo influye la enmienda orgánica INKAN NEGRO, en la optimización de la agricultura sostenible en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, región Junín – 2018?

### 1.2.2. Problemas específicos

¿Cómo influye la enmienda orgánica INKAN NEGRO, a escala técnica en el cultivo de maíz en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, Junín – 2018?

¿Cuál es la proyección financiera del producto enmienda orgánica INKAN NEGRO?

¿Cuál es la influencia económica de la enmienda orgánica INKAN NEGRO en la productividad de maíz, frente a los cultivos convencionales en el Perú?

### 1.3. Justificación de la investigación

#### 1.3.1. Justificación teórica

La enmienda orgánica de suelos INKAN NEGRO, hace referencia a un producto formado a partir de restos orgánicos tales como material de poda proveniente de la municipalidad del distrito de Lurín (Lima – Perú), residuos agrícolas y estiércol de animales; los que son sometidos a un proceso térmico-químico denominado pirólisis, para integrar un producto que contiene entre el 15% – 30% de carbono, 1% – 6% de nitrógeno, y presenta un pH entre 6,5 – 8,5. El producto genera un mayor rendimiento frente a los fertilizantes convencionales, por su capacidad para retener nutrientes y agua, e inmovilizar compuestos xenobióticos como metales pesados y otros contaminantes de origen humano. Estas propiedades del producto aseguran una alta rentabilidad y un adecuado uso y manejo del agua.

INKAN NEGRO, se enfoca en generar un flujo eficiente de residuos, permitiendo su reinserción como fertilizante ecológico, mediante pirólisis, a través del cual se genera una mezcla de residuos orgánicos carbonizados, conocidos como “carbón ecológico” o “biocarbón” (biochar).

La técnica que utilizará la empresa, se basa en producir biocarbón mediante reactores cónicos o KonTikis portátiles los cuales transforman este tipo de residuos con alta eficiencia, potenciando los beneficios económicos y ambientales en el Perú.

El uso de enmienda orgánica de suelos en base a biocarbón, proviene de las prácticas culturales de las civilizaciones Amazónicas, antes de la invasión europea liderada por Cristobal Colón. Recientes investigaciones

en Europa han puesto al descubierto las llamadas tierras oscuras Amazónicas (Glaser & Birk, 2012).

Estos suelos son muy fértiles y el carbono contenido es altamente estable, favoreciendo la acumulación de nueva materia orgánica, y sosteniendo un sistema edáfico en el tiempo; lo que permitió el desarrollo de esta tecnología en millones de hectáreas cultivadas por poblaciones precolombinas (Glaser & Birk, 2012). Esta situación demuestra dos puntos de suma importancia: 1) la Amazonia fue la sede de una gran civilización avanzada en la era precolombina, y 2) para que ocurra una modificación del suelo a tan gran escala, la práctica debió generar una gran ventaja económica.

El biocarbón tiene un efecto positivo directo en la optimización de la agricultura, alcalinizando los suelos ácidos, mejorando la capacidad de infiltración, y la retención de agua, y reduciendo el uso de fertilizantes convencionales a corto, mediano, y largo plazo (Reyna & Amparo 2014; Novak et al. 2016).

Uno de los pilares de esta investigación, es revalorar los saberes ancestrales de estas culturas Amazónicas, mediante el uso de un fertilizante alternativo como INKAN NEGRO en la producción y el manejo agrícola de nuestro medio; con alta rentabilidad y un impacto positivo sobre el ambiente.

### 1.3.2. Justificación metodológica

Se utilizó el método de Densidad Aparente (DA), con la finalidad de conocer la cantidad de agua presente en un volumen determinado del suelo; y de esta forma interpretar su nivel de humedad, ya que estos valores presentan una relación inversa. Con respecto a la riqueza del suelo, el método utilizado fue el stock de Carbono, el cual muestra un resultado preciso medido en g/cm<sup>2</sup> y se relaciona directamente al Carbón orgánico total y a la materia orgánica en los sistemas edáficos. La productividad fue medida en Kg/ha, para hacer posibles las comparaciones con los valores conocidos para el mismo cultivo, a través de métodos convencionales de fertilización.

### **1.3.3. Justificación social**

La propuesta que presentó INKAN NEGRO, se entiende en tres factores; el primero, el factor económico, debido al cual los pequeños agricultores de la comunidad de San Ramón, redujeron considerablemente los gastos en uso de fertilizantes convencionales y agua, gracias a la capacidad de intercambio catiónico y a la alta eficiencia de nuestro producto; el segundo factor de beneficio para los agricultores, mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos de los nutrientes, a través del aumento de la temperatura, manteniendo suelos ricos por tiempos prolongados, asegurando la rentabilidad de la producción, mejorando de forma indirecta además, los micro-ecosistemas edáficos que son considerados las bases de cualquier sistema agrícola; por último, los efectos colaterales (contaminación) sobre los factores ambientales, especialmente suelo y agua, quedaron reducidos

en gran medida, gracias a la capacidad de retención de sustancias químicas que presenta INKAN NEGRO.

#### 1.4. Delimitaciones de la investigación

El estudio se realizó desde octubre de 2016, con la siembra de semillas certificadas de maíz, y finalizó en enero de 2017, con la cosecha para evaluación, en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, región Junín.

#### 1.5. Viabilidad de la investigación

Capital humano. El trabajo de investigación contó con el apoyo del Dr. Ladd, biólogo especialista en biocarbón, con numerosas publicaciones científicas en revistas internacionales; quién brindó el soporte técnico en el proceso.

Ética. No se generó ningún impacto significativo en el ambiente, ni se perjudicó la flora y fauna de la zona. Las semillas utilizadas fueron obtenidas en el invernadero de Ciencias Ambientales de la Universidad Científica del Sur.

Teórica. Existe suficiente información en internet, y en revistas científicas especializadas que garantizaron la discusión de los resultados. Queda en evidencia, que los estudios y las aplicaciones del biocarbón a nivel mundial, han despertado el interés de los investigadores en la última década, ya que la búsqueda de la palabra “biochar” en Google Académico muestra aproximadamente 39 300 resultados en 0,09 segundos.

Financiera. Fue financiado íntegramente por la empresa STARFISH INITIATIVES, como parte del proyecto “Biochar For Sustainable Soils (B4SS), disponible en la siguiente dirección web: [www.biochar.international](http://www.biochar.international).



## CAPITULO II: MARCO TEORICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

**Villamagua et al. (2013)**, estudiaron el efecto de granulometrías de biocarbón sobre las condiciones físicas del suelo y tensiones de humedad en el cultivo del tomate *Solanum lycopersicum* bajo condiciones de invernadero mediante el diseño de bloques completamente al azar con arreglo bifactorial (3 x 3) con nueve tratamientos y tres repeticiones, encontrando que las condiciones físicas del suelo mejoraron desde pobre a medio y bueno en los tratamientos con biocarbón debido al incremento de la capacidad de aireación y el mayor rendimiento de frutos de tomate; 8,5 kg/planta para el cuarto tratamiento (15 - 25 kPa + biocarbón de 2,1 a 4,5 mm); con un incremento de 45% frente al testigo. Concluyendo que las condiciones físicas del suelo para el desarrollo de las raíces y cultivo mejoraron con la aplicación de 2 kg/m<sup>2</sup> de biocarbón, incrementado la aireación, mayor rendimiento de los frutos, aunque no hubo influencia en los valores de materia orgánica, Ca<sup>+</sup> y Mg<sup>+</sup> aprovechable.

**Preston (2013)**, estudió el papel del biocarbón en la sostenibilidad y competitividad de los sistemas agropecuarios, mediante la evaluación físico-química del biocarbón en el ámbito energético y productivo; determinando que el biocarbón es óptimo para diversos enfoques, ya que además de capturar CO<sub>2</sub>, influye en la producción de alimentos, energía y vivienda; concluyendo que las investigaciones deberían enfocarse en los

recursos naturales por su importancia en la disminución de la huella de carbono.

**Acosta et al. (2014)**, estudiaron el impacto de la adición de biocarbón en el mejoramiento de suelos, rendimiento e incidencia de *Moniliophthora roreri* y *Phytophthora palmivora* en cacao orgánico en Talamanca, Costa Rica. Mediante el diseño propuesto por Hojah (2013), que consistió en bloques completamente al azar con parcelas divididas repetidas en dos localidades. Encontrando que la respiración microbiana en el Ultisol obtuvo  $16.96 \pm 1.52$  mg de CO<sub>2</sub> por kilogramo de suelo mientras que el Inceptisol obtuvo  $8.04 \pm 1.52$  mg de CO<sub>2</sub> por kilogramo de suelo; concluyendo que las mejoras con biocarbón en la calidad química de suelos, fueron altamente significativos para el Ultisol y moderadas para el Inceptisol.

**Gómez et al. (2017)**, determinaron el efecto del biocarbón en la movilidad del mercurio en el sistema suelo – planta, mediante la diferenciación de varios tipos de biocarbón generados a dos temperaturas (300°C y 680°C), y activados con adición de ácido fosfórico. Se calculó el Coeficiente de absorción biológica (BAC), midiendo la distribución del metal en el sistema suelo – planta; la temperatura de 680°C presentó menor eficiencia con respecto a la temperatura baja (300°C), en función a la retención del metal en suelo. También se observó que el ácido fosfórico no obtuvo buenos resultados. Se concluye que el biocarbón a una baja temperatura promovió mayor fitoextracción del mercurio por la planta.



**Novak et al. (2016)**, evaluaron el impacto de diferentes tipos de biocarbón en la infiltración del agua y la calidad del agua a través de una capa de subsuelo compactada mediante preparación y caracterización de una recolección de muestras de una serie de suelos de Norfolk con un horizonte E bien desarrollado. Se preparó una columna del horizonte Norfolk E mezclado sin biocarbón (control); 100% biocarbón de aves de corral, 100% biocarbón de pino; y mezclas de 50:50 y 80:20, respectivamente; se determinó el contenido de humedad del suelo, luego se incubó la columna y se determinó la calidad del agua por infiltración y lixiviación, encontrando que los tipos de biocarbón aplicados produjeron aumento significativo en la infiltración de agua ( $0,157-0,219 \text{ ml min}^{-1}$ ;  $p < 0,05$ ) en comparación con el control ( $0,095 \text{ ml min}^{-1}$ ). Sin embargo, la infiltración de agua en cada tratamiento se vio influenciada por la lixiviación de agua adicional. Los lixiviados se enriquecieron en  $\text{PO}_4$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$  después de la adición de biocarbón de aves de corral, sin embargo, sus concentraciones disminuyeron en los tratamientos de biocarbón mezclado con pino; concluyendo que la adición de diferentes tipos de biocarbón (excepto el biocarbón de aves 100%) a una capa de suelo compactado inicialmente puede mejorar la infiltración de agua.

**Albuquerque et al. (2014)**, determinaron los efectos de la enmienda de un suelo agrícola con biocarbón sobre el crecimiento de girasol mediante la preparación de cinco tipos de biocarbón obtenidos a partir de la biomasa

residual de hueso de aceituna, cáscara de almendra, residuos del cultivo de trigo, restos de poda de olivo y astillas de madera de pino. Se evaluaron los parámetros fisicoquímicos como la humedad, materia orgánica, pH, conductividad eléctrica y germinación, a través de un diseño factorial con los 5 tipos de biocarbón y las cinco dosis de aplicación (0,5%, 1%, 2,5%, 5% y 7,5% en peso seco) en un ciclo de cultivo de dos meses. Se obtuvo tipos de biocarbón con altos contenidos de materia orgánica e índices de germinación superiores al 60% y un aumento en la capacidad de retención de agua; sin embargo, hubo un efecto distinto de los tipos de biocarbón sobre el crecimiento de las plantas, aumentando con la dosis de paja de trigo y disminuyendo en el hueso de aceituna, astilla de pino y poda de olivo.

**Torres-Sallan et al. (2014)**, estudiaron el biocarbón como una forma de secuestrar carbono y transferir menos contaminantes al subsuelo y acuíferos, mediante la aplicación de biocarbón, compost y una mezcla de 50% biocarbón y 50% compost en parcelas experimentales en las que se aplicaron 5 t/ha de C, encontrando que en la parcela que contiene biocarbón presenta menores concentraciones de carbono oxidable por lo tanto, contiene carbono más estable, concluyendo que además de aportar carbono más estable, contribuye a que se pierdan menos compuestos orgánicos por lixiviación y los que pueden solubilizarse sean menos reactivos con metales con metales y otros elementos.

**Arteaga-Crespo et al. (2014)**, Estudiaron el mejoramiento de las propiedades físicas de los sustratos con biocarbón, mediante la aplicación del biocarbón en diversos sustratos (biocarbón, turba y cachaza y diferentes mezclas volumétricas de cachaza-biocarbón y turba-biocarbón), donde midieron la densidad aparente (DA) por el método del cilindro, la retención de humedad (RH) y el diámetro medio de las partículas (DMP) por el método del tamizado. Encontrando una influencia positiva del biocarbón en la RH, pero valores más bajos en cuanto a la DA y el DMP, ya que las partículas pequeñas poseían poros que permitían más la retención del agua. Concluyendo que la mezcla más eficiente fue la de biocarbón con cachaza que evidenció una mejor influencia en las propiedades físico - químicas del sustrato.

**Fiallos-Ortega et al. (2015)**, estudiaron la restauración ecológica del suelo aplicando biocarbón (carbón vegetal), y su efecto en la producción de *Medicago sativa*, mediante la realización de un trabajo experimental cuya duración fue de 120 días, a través del uso de una pradera establecida de alfalfa con un área total de 240 m<sup>2</sup>, donde se aplicaron dosis de carbón vegetal triturado de 10 T/ha, 20 T/ha y 30 T/ha en 12 unidades delimitadas de acuerdo a un diseño de bloques completamente al azar, obtuvieron como resultado que al aplicar 30 T/ha de carbón vegetal, se alcanzaba en el primer corte el menor tiempo de floración (40,50 días), la mayor cobertura basal (39,35 %), la mayor cobertura aérea (86,0%), la mejor altura (87,98 cm), el mayor número de hojas por tallo (103,45) y, lo más importante es que se lograba la mayor producción en forraje, tanto en materia verde

(15,80 tFVha-1corte) como en seca (33,38 tMSha-1año), y en el segundo corte, también se obtuvo la mejor cobertura basal (86,55%) y aérea (95,42%), así como la mayor producción en forraje verde (15,92 t.ha-1corte) y en materia seca (33,70 t.ha-1 año) y, el mejoramiento de la calidad del suelo.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.1.1. Agricultura Sostenible**

Según Villalva & Fuentes-Pila (1994), deben reconocerse las principales diferencias entre las modalidades de agricultura, para evitar generar

confusiones cuando se habla de agricultura sostenible; entre ellas podemos citar a la “Agricultura Alternativa” que es la que utiliza procesos naturales para la producción, como la implementación y el cuidado de bacterias en el suelo, o el control biológico de plagas, reduce los factores ajenos a la producción como fertilizantes, combustibles y químicos, aumenta el potencial genético de la planta, además de incrementar la salubridad y la eficiencia en la explotación.

Por otro lado, la “Agricultura Sostenible” se define como un sistema de producción agraria conservador de los recursos naturales, ambientalmente sano, y económicamente viable. Es un tipo de agricultura alternativa donde se pretende sustituir los factores externos, por elementos generados en la explotación. A diferencia de la “Agricultura orgánica” permite el uso de productos químicos de forma racionalizada en el manejo de malezas, plagas, y la fertilización. Las razones para difundir prácticas sostenibles como alternativa en los sistemas agrícolas de producción son las siguientes:

- a. Altos costes de producción, debido a la dependencia de factores externos como fertilizantes, combustibles, semillas resistentes, etc.
- b. Los sistemas convencionales, no garantizan un sistema continuo y limpio, para aprovechar los recursos en el futuro.
- c. Problemas de resistencia biológica, frente al manejo químico de plagas y malezas.

- d. El uso excesivo de sustancias químicas genera un grave problema para el ambiente, y la salud de los ecosistemas, afectando puntos no focales.

La Agricultura Sostenible, representa una buena alternativa para afrontar los problemas agrícolas, económicos, ambientales y sociales de la actualidad, a través del manejo adecuado de los suelos, la defensa natural frente a las plagas, y los cuidados culturales de los cultivos. Una característica diferencial de la Agricultura Sostenible, frente a otras prácticas es la siguiente, si el sistema no es suficientemente eficaz y eficiente para ser económicamente rentable, entonces no es sostenible.

Villalva & Fuentes-Pila (1994) nos muestran el proceso de adopción de técnicas y prácticas para una Agricultura Sostenible:

- a. Diagnóstico, estudiando las condiciones iniciales para encontrar las fallas en los sistemas tradicionales.
- b. Planificación, búsqueda de posibilidades, considerando las limitaciones técnicas y económicas.
- c. Ejecución, realizando pruebas a pequeña escala, para obtener resultados que nos permitan experimentar en parcelas de mayor tamaño.
- d. Evaluación, seguimiento continuo para realizar ajustes y mejoras.

Sin embargo, este proceso debe complementarse con capacitación constante a los agricultores, para dotarlos de herramientas que les permitan tomar decisiones individuales en campo; además de la participación de

profesionales y técnicos calificados, que cuenten con pleno conocimiento de la realidad problemática del lugar.

## **2.1.2. Estrategias productivas para la agricultura sostenible**

### **2.1.2.1. Suelo – fertilidad**

Es de vital importancia conocer los ciclo biogeoquímicos, para mantener un suministro correcto de nutrientes en el suelo y no reducir su productividad. Los nutrientes presentes en el suelo representan solo una fracción disponible para la planta, por tanto, la agricultura sostenible debe preocuparse por enriquecer estos sistemas de forma natural, mediante el control de aportes de nitrógeno, fósforo y otros elementos importantes para el desarrollo vegetal (Havlin *et al.*, 2005). El manejo integrado de los suelos, permite mantener el aporte de materia orgánica en el tiempo, para aminorar los efectos negativos futuros, frente a la sobrepoblación y el cambio climático (FAO, 2011).

### **2.1.2.2. Reducción de pérdidas de nutrientes**

Para que la Agricultura Sostenible funcione, el operador debe conocer plenamente los sistemas edáficos antes de la aplicación de cualquier fertilizante, además de conocer la composición química del abono que será incluido a fin de reducir cualquier descompensación del sistema. El uso de biocarbón, o la mezcla de biocarbón con materia orgánica, puede reducir de forma considerable la pérdida de nutrientes por

erosión y lixiviación, proceso de disolución de nutrientes en el agua y su posterior pérdida hacia las capas más profundas de agua, quedando fuera del alcance de la planta; la lixiviación se reduce aplicando el fertilizante en la época menos lluviosa y fraccionando la fertilización.

#### 2.1.2.3. Aumento de la disponibilidad de nutrientes

La concentración natural de nutrientes en el suelo, es producto de la degradación de la roca madre. Los sistemas tradicionales pueden generar acumulación de nutrientes como P y K, en niveles que exceden las necesidades de la planta, por lo que deben ser suspendidos hasta que el suelo lo requiera. Las bacterias, los insectos, las lombrices y otros organismos, tienen la capacidad de reciclar nutrientes y enriquecer los suelos, aumentando la efectividad de los sistemas edáficos.

#### 2.1.2.4. Suministro de nutrientes

- Aporte continuo de nutrientes en función a su extracción por el cultivo.
- Fijación biológica de nitrógeno.
- Fertilización comercial.
- Fuentes no procesadas y productos nutricionales (cenizas de madera y polvo de granito).



- Residuos reciclados.

#### 2.1.2.5. Manejo de la biología edáfica

Manipulación mecánica del suelo, homogenizando el material descomponible y sometiendo a los micro - ecosistemas a condicionar su actividad. El uso de sustancias químicas, aún en bajas concentraciones, perjudican al suelo, por su efecto no puntual; la Agricultura Sostenible, supera este problema, dinamizando la aplicación de estos componentes con fertilizantes orgánicos, mediante el uso de técnicas físicas y biológicas integradas; el uso de sustancias químicas no ha mostrado un valor positivo para la conservación del cultivo y su ambiente.

El uso programado de cultivos distintos durante el año en el mismo campo (los cuales pueden sembrarse al mismo tiempo, o en diferentes momentos) delimita la aparición de especies nocivas, además de recuperar y mantener los nutrientes en el suelo. Se debe tener en cuenta los efectos alelopáticos de ciertas especies, los que refieren la acción nociva hacia otras plantas a través de la generación de sustancias químicas. Algunas plantas que se utilizan con estos fines son el trigo, girasol, etc.

#### 2.1.2.6. Otras estrategias

- Cultivos con efectos supresivos.
- Densidad del cultivo y distribución espacial.

- Manejo de la fertilidad del suelo.
- Manipulación de la temperatura y la humedad del suelo.
- Lucha biológica contra malas hierbas.

### 2.1.3. Descripción del producto

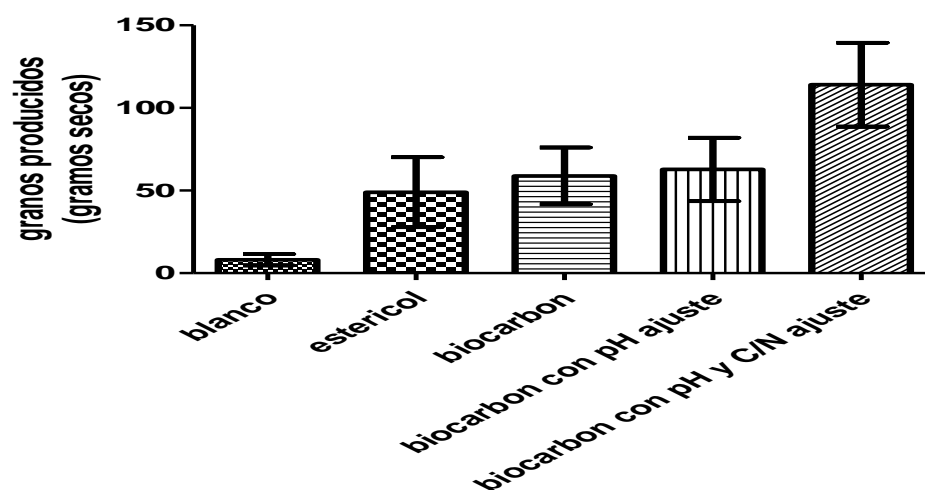
Nuestro producto se compone de elementos orgánicos, tales como material de poda o residuos verdes proveniente de la municipalidad de Lurín, y residuos agrícolas, donde destacan las cascarillas de arroz y el estiércol avícola y porcino. A diferencia de otras propuestas generadas en base a este recurso, se presenta un modelo de negocio innovador, donde se cuenta con la capacidad de ajustar los niveles de pH (acidez), la concentración de hierro, y la relación entre el carbono y el nitrógeno (C/N) después de la pirólisis; obteniendo un producto que puede ser utilizado para mejorar la calidad de los suelos agrícolas, con un manejo eficaz de los fertilizantes, el agua, y la inmovilización de una serie de contaminantes peligrosos.

Muchas investigaciones han demostrado que el biocarbón podría ser utilizado como una herramienta efectiva para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (Borchard *et al.* 2014; Cayuela *et al.* 2014); la identificación de las formulaciones necesarias de biocarbón en los fertilizantes actuales es una clara propuesta de valor que los agricultores aún desconocen (Joseph *et al.* 2013; Borchard *et al.* 2014). Por tal razón, si este tipo de prácticas no se promueven, será muy difícil orientarnos al camino de la reducción del 12% de emisiones, que es el

potencial técnico que representa la producción y aplicación de biocarbón a partir de residuos orgánicos en un nivel global (Woolf *et al.* 2010).

El conocimiento de este producto y sus efectos ambientales, son el fruto de más de seis años de constante investigación en diferentes ecosistemas peruanos; como la realizada recientemente en el distrito de San Ramón, Junín (selva central), donde se experimentó con tres formulaciones (tratamientos) de biocarbón generado a partir de residuos verdes municipales y estiércol de vacuno, frente a dos controles: fertilizante convencional (blanco) y estiércol de vacuno; en cultivos de maíz y café (Figura 01):

- a) Sin ninguna modificación.
- b) Con ajustes de pH.
- c) Con ajustes de pH, y ajustes en la relación carbono – nitrógeno (C/N).



**Figura 1.** Tres diferentes formulaciones de biocarbón generado a partir de residuos verdes municipales, frente a muestras control (blanco y estiércol) en el cultivo de maíz. 1: biocarbón, formulación sin modificaciones; 2:

formulación con ajustes de pH; y 3: formulación con ajustes de pH y ajustes en la relación carbono – nitrógeno (C/N). Fuente: Ladd et al. (2017).

Como se pudo observar; en la tercera formulación, donde se controlaron parámetros como el pH y la relación C/N, el rendimiento fue más favorable, presentando valores sobre el 100% de rendimiento en comparación al control, mejorando la eficacia y eficiencia en la transferencia de nutrientes en el sistema suelo – planta. Las características de esta fórmula, se detallan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Análisis de suelo enriquecido con biocarbón con ajuste de pH y ajuste en la relación de carbono – nitrógeno (C/N). CE: conductividad eléctrica; CIC: capacidad de intercambio catiónico; MO: materia orgánica. Fuente: Ladd et al. (2017).

| Elemento /parámetro | Unidad | Cantidad  |
|---------------------|--------|-----------|
| Nitrógeno           | %      | 1 - 6     |
| Fósforo             | %      | 1 – 6     |
| Potasio             | %      | 1 – 6     |
| Magnesio            | %      | 1 – 6     |
| Hierro              | %      | 1 – 6     |
| pH                  | -      | 6.5 – 8.5 |

|      |            |         |
|------|------------|---------|
| C.E. | dS/m       | 5 – 30  |
| CIC  | cmol(+)/kg | 10 –150 |
| MO   | %          | 15 – 30 |

#### 2.1.4. Presentación del producto

INKAN NEGRO cuenta con las siguientes presentaciones:

- 2.1.4.1. Bolsas de 5kg. El precio de estas bolsas será S/.10.00, y estará direccionado al sector A, B y C principalmente, promocionado como un fertilizante ideal para plantas ornamentales dentro de casa, y en pequeños viveros o invernaderos sin fines lucrativos.
- 2.1.4.2. Bolsas de 20kg. Este tipo de presentación está orientada a los pequeños productores agrícolas del Perú (nuestro principal mercado) presentando una propuesta mucho más eficiente en el manejo del recurso hídrico y de fertilizantes, haciendo importante mención a la retención de contaminantes y al mayor rendimiento frente a los fertilizantes convencionales; el precio del producto será S/.25.00.
- 2.1.4.3. Bolsas de 35kg. Esta presentación será direccionada a las asociaciones de pequeños agricultores, promocionando los beneficios económicos a mediano y largo plazo, en cuanto a la producción y el cuidado del sistema edáfico, y al beneficio económico en producción por hectárea; el precio de esta presentación será de S/.35.00.

2.1.4.4. Tierra preparada. Esta presentación estará direccionada a las grandes cadenas comerciales como Sodimac y Promart, entre otros, y será generada mediante la siguiente fórmula: 1/3 de biocarbón, 1/3 de compost y 1/3 de gallinaza (guano avícola). Esta nueva versión del producto, requerirá de una inversión adicional en una maquina chipeadora S/.10000.00, y una selladora industrial para bolsas S/.3000. Será ofrecida en bolsas de polietileno de 10kg, cuyo precio propuesto se fijará en S/.8.00.

2.1.4.5. Venta a granel (toneladas) en asociación a otra empresa. Se buscará generar importantes alianzas con empresas posicionadas en el mercado, para proponer mezclas que potencien la fertilidad y el rendimiento de los suelos. Nuestra marca será reconocida en cada bolsa comercial, como un complemento importante del producto final. Se ha generado ya una propuesta para la preparación de un híbrido entre biocarbón y fertilizante convencional granular con la empresa INTI. El precio de cada tonelada será fijado en un precio de S/.500.00.

### **2.1.5. Estudio de los clientes – segmentación.**

La creación de una empresa constituye el eje fundamental para el desarrollo de un país como el Perú, donde los niveles socio-económicos han presentado incrementos significativos en los últimos 10 años, debido que el sector empresarial es uno de los principales actores productivos, por el cual se estimula la inversión en todos los niveles, el empleo y la optimización y eficiencia de los sistemas de producción.

La innovación tecnológica en los últimos años ha propiciado el desarrollo agrícola a gran escala en los países industrializados, generando cambios ambientales dramáticos (Satorre, 2005; Altieri, 2009); esta dinámica, se ha transferido a los países en vías de desarrollo, sin tomar en consideración las condiciones socioeconómicas y ecológicas (Altieri, 2009); respaldando el cambio en los problemas de pobreza y hambre que sufren estos sectores. Sin embargo, el efecto causado sobre los ecosistemas debe considerarse en los planes de crecimiento futuro en países como el nuestro, donde el 80% de las unidades productivas agrícolas son desarrolladas por los pequeños productores, quienes además proveen el 60% de la alimentación básica en el Perú (Saavedra, 2016; FAO, 2017) mantienen prácticas convencionales, con un efecto significativo sobre el ambiente.

El manejo de los recursos en la actualidad no solo requiere métodos que aporten mayor eficiencia, sino es necesario generar prácticas sostenibles que ayuden a reducir la dependencia de los fertilizantes químicos y los pesticidas, que representan un alto costo ambiental, como la contaminación atmosférica, acuática, y el empobrecimiento de los suelos (García-Gutiérrez & Rodríguez-Meza, 2012; Chung, 2008). Estos conocimientos pueden estudiarse y ajustarse, en función a las actividades de los pequeños agricultores, quienes de forma tradicional vienen desarrollando tecnologías limpias para el trabajo integral de los suelos y cultivos, respetando los saberes milenarios que han sido transmitidos de generación en generación.

En el Perú, como consecuencia de la reforma agraria (1969) y de los encuentros constantes de los campesinos y agricultores por sus tierras, se han generado en las últimas cuatro décadas importantes transformaciones en la estructura y propiedad de los suelos agrícolas (Escobal, 2007). Por tanto, podemos afirmar, que en nuestro país predomina la pequeña producción (Unidades agropecuarias menores a 20has; Ayala, 2010), que está representada por el 92% de los productores agrícolas (15.1% en la costa, 14.3% en la selva, y 70.6% en la sierra), y se caracteriza por un elevado control sobre la calidad del suelo y la cantidad de agua disponible para riego (75% del total de las tierras regadas).

Por lo tanto, INKAN NEGRO está dirigido principalmente al pequeño productor agrícola del Perú, con el objetivo de contribuir al desarrollo sostenible de los cultivos orgánicos, y cerrar la brecha de dependencia de los fertilizantes químicos, los que no sólo representan un peligro inminente para la salud de los agricultores y sus familias, sino también para la sociedad que demanda de estos productos, y el ambiente.

El mercado objetivo está enfocado en la región Junín, donde existen un total de 122 264 pequeños productores, con un promedio de 5 ha en tierras agrícolas; teniendo en cuenta que en promedio los cultivo requieren de 70kg de enmienda por hectárea, abarcando únicamente el 1,6% del mercado, se garantizaría la venta proyectada para el primer año de 2000 bolsas de 35kg de nuestro producto.



Por otro lado, INKAN NEGRO también buscará protagonismo en los supermercados como SODIMAC o PROMART, a través de la presentación comercial más pequeña (5kg), y dirigida a las familias que cuenten con pequeños invernaderos, huertos o plantas ornamentales.

Las empresas con marcas posicionadas en el entorno, y con amplias redes de distribución también serán importantes aliados, ya que nuestro producto en su presentación a granel puede ser mezclado con algún fertilizante granular ya introducido al mercado con la consigna de potenciar su efectividad en los suelos, lo que ha sido comprobado experimentalmente por nuestro equipo de expertos.

Las municipalidades se convertirán en nuestros potenciales clientes ya que deben mantener áreas verdes que cada año son de mayor demanda por los vecinos en cada distrito, pues se está tomando en cuenta que la calidad de vida debe estar acompañada de ambientes ecológicos donde las personas puedan relacionarse en todo momento con la naturaleza y sus servicios ecosistémicos.

El punto inicial de este negocio será realizado con las autoridades de la Municipalidad del distrito de Lurín, con quienes se generarán importantes acuerdos para la colecta del material orgánico de desecho, y se les ha ofrecido el producto como una alternativa de desarrollo sostenible ambiental y económicamente favorable.

#### **2.1.6. La competencia**

2.1.6.1. Grupo La Calera. La principal competencia para nuestro producto la ofrece el Grupo La Calera, una empresa que se compromete con el cuidado del ambiente y mantiene una relación directa con la investigación y nuevos avances sobre tecnología y usos de suelo. Es importante mencionar que esta empresa registra un gran número de proyectos de gestión y educación ambiental, involucrando al cliente interno y externo con la intención de generar una cultura corporativa. Grupo La Calera presenta la planta de biogás más grande del Perú, con la capacidad de producir 4000 m<sup>3</sup> de biogás por día; y un manejo de residuos sólidos con una planta que transforma diariamente cuatro toneladas de papel periódico en bandejas de cartón para empacar huevos.

La Calera produce cerca de 280 toneladas de guano por día, el mismo que sirve como insumo en la producción de biogás y para la obtención del abono orgánico TERRASUR con altos contenidos de fósforo y potasio. Para la elaboración de este fertilizante, el guano se extrae directamente de las granjas, y es esparcido y secado al sol con el método de volteo periódico para dar uniformidad al producto. La producción total por día es de 90 toneladas y su principal presentación es en bolsas de 40 kg (Anexo 4), que en la actualidad tienen amplia distribución en el territorio peruano, abarcando principalmente los mercados de Huancayo, Junín, Ayacucho y Lima.

Esta empresa cuenta con más de 43 años de experiencia en el sector avícola, garantizando a los clientes el abastecimiento continuo del producto y altos rendimientos en los campos del sector nacional e internacional. Presentan, además, como propuesta de valor, que TERRASUR es el único sustituto del preciado guano de las islas del Perú, con los más altos porcentajes de nitrógeno, fósforo y potasio en el mercado. El costo de una tonelada de guano de islas (S/. 1000.00) corresponde a tres toneladas de este abono orgánico, posibilitando y brindando asesoría a los clientes para las certificaciones orgánicas, lo que permitiría mejoras en los precios del producto o cosecha.

- 2.1.6.2. Otros productos. Existen además, un gran número de pequeños y medianos productores dedicados al igual que el Grupo La Calera, a la producción de huevos en granjas; sin embargo, estas empresas no han dedicado tiempo a la investigación y el mejoramiento de los fertilizantes orgánicos que ofrecen, tampoco han buscado posicionar el producto con un nombre en particular, promocionando la venta a granel o en sacos de 50kg (S/. 10.00), sin brindar mayor detalle sobre la composición, o el rendimiento esperado para el cultivo (Anexo 5). Por otro lado, ninguna de estas empresas puede garantizar una alta producción diaria como lo ofrece nuestra principal competencia, convirtiéndose en actores secundarios para los alcances de este plan de negocios.

Las principales empresas del medio que ofrecen estos productos son: Avícola Gloria, Pro Crianza SAC, Grupo Avícola Edwards, Avinka SA, Avi y Patos EIRL, y Granja avícola Los Viños SRL.

### **2.1.7. Política de precio**

Nuestra estrategia de precios estará orientada a la demanda ya que nos encontramos en proceso de penetración al mercado. Por lo tanto, nuestros precios iniciales se fijarán ligeramente bajo los precios de la competencia con la finalidad de atraer un buen número de clientes y fidelizarlos a nuestra marca, mostrando una propuesta de valor más estructurada que la competencia, garantizando una cuota importante en el mercado. Si nuestra cuota es sostenible en el tiempo, esto nos permitirá producir mayores volúmenes del producto, brindando herramientas para hacer aún más flexibles los precios.

- El tamaño del mercado es amplio, y la demanda se puede ajustar al precio.
- Los costos totales de producción pueden disminuir al aumentar el volumen de las ventas.
- Nuestra propuesta y el trabajo de la marca respaldarán la calidad y el precio del producto frente a la competencia.
- El margen unitario bruto es 80%.

### **2.1.8. Merchandising**

Como principal actividad de merchandising, la empresa dispondrá de un presupuesto de S/.4000.00 como inversión en infraestructura, para hacer

de la planta de proceso en Lurín (Anexo 6) un espacio ideal para visitas académicas y turísticas; donde se presentarán de forma ordenada y dinámica cada uno de los espacios utilizados en nuestra línea de producción.

Acondicionaremos un ambiente para reuniones en el centro de la plataforma central, el que presentará diversos murales especificando los beneficios de nuestro producto, el detalle de su fabricación, así como la cadena de suministros que soporta nuestro trabajo; la planta de proceso será denominada como “La Casa del Biocarbón” con la intención de que nuestra marca se mantenga en la mente de nuestros clientes y pueda ser transmitida de forma directa a otros clientes potenciales.

### 2.1.9. Proveedores

2.1.9.1. Municipalidad de Lurín. Lurín es un distrito costero del sur de Lima que representa uno de los 43 distritos de la provincia del mismo nombre, ubicado en las coordenadas 18L297174m.E – 8642641m.S; tiene una superficie total de 20,044 Ha desde el océano pacífico, hasta las áreas montañosas que bordean Los Andes; el área urbana actualmente supera las 4,538 Ha, y el área urbanizable se encuentra cerca de las 3,878 Ha (MUNI Lurín, 2012).

En la ciudad de Lima existen un promedio de 2.5m<sup>2</sup> de áreas verdes por persona, lo que en referencia con el área arborizada recomendada por la Organización Mundial de la Salud (9m<sup>2</sup>/hab.; Bozzo, 2015) indica que en la actualidad, el equipamiento recreacional implementado se encuentra en déficit; el mantenimiento de estas áreas se encuentra bajo la coordinación y el sistema de la municipalidad de Lurín (4,5m<sup>2</sup>/hab.; Municipalidad Metropolitana de Lima, 2013) el cual se ejecuta en función a una administración directa en cada una de las cinco zonas que componen al distrito (Anexo 7).

El promedio diario de residuos sólidos que se conducen al relleno sanitario de Portillo Grande supera las 50 toneladas; de los cuales, la “Zona A” produce el 26.5%, la “Zona B” el 26%, la “Zona C” el 19%, la “Zona D” el 16.5%, y la “Zona E” genera el 12% del total. Los residuos verdes producidos diariamente en el distrito de Lurín alcanzan las 50 toneladas mensuales, las cuales, bajo una correcta gestión, pueden ser acopiadas en la plataforma de nuestro almacén para servir de materia prima a nuestra línea de producción.

2.1.9.2. NUTRICORP – Perú. Nutricorp es una empresa peruana dedicada al sector económico de cría de animales domésticos; presenta su domicilio fiscal en Calle 1 N° 367. Urbanización Corpac (Referencia: Espalda de la Clínica Ricardo Palma) en Lima. Una de sus principales granjas se encuentra ubicada en el distrito de Pachacamac, Lima, con dirección en el Fundo Casa Blanca, Manzana P, Lote 25, con un área de 500m<sup>2</sup> (Anexo 8); donde se cuenta con una población de 90,000 gallinas para la producción de huevos, principal fuente económica de la empresa; esta granja se encuentra a 20km de la planta de procesos de INKAN NEGRO.

Esta granja será nuestro principal proveedor de guano de aves de alta calidad, garantizando un suministro mensual de 80 toneladas de materia prima húmeda, lo que representaría un total de 30 toneladas secas para la preparación de nuestro fertilizante orgánico; el costo proyectado por cada kilogramo de nuestro producto asciende a

S/.0.20, y podría ser aún menor si se toma como alternativa al purín de cerdo.

#### **2.1.10. Cadena de Suministros**

La cadena de suministro de INKAN NEGRO (Anexo 9) inicia con nuestros proveedores: la empresa Nutricorp Perú se abastece constantemente de alimento balanceado para mantener una población de 90,000 gallinas ponedoras con la finalidad de garantizar el suministro constante de huevos (su principal producto) al mercado. Como desecho, la empresa produce diariamente toneladas de estiércol de gallina (gallinaza) que serán transportadas hasta los almacenes de INKAN NEGRO para luego secarse al ambiente hasta obtener un insumo seco, óptimo para la preparación de fertilizante orgánico, en un tiempo aproximado de una semana.

Por otro lado, la Municipalidad de Lurín genera mensualmente, 40 toneladas de residuos verdes procedentes de sus áreas de esparcimiento, como parques, jardines, campos de juego, etc., los que serán transportados hasta los almacenes de INKAN NEGRO para luego ser sometidas a procesos de pirólisis hasta generar un carbón ecológico de alta calidad conocido como biocarbón, con una duración promedio de una semana adicional.

Ambos productos parciales, la gallinaza seca y el biocarbón, serán mezclados en las instalaciones de nuestra empresa, siguiendo una



formulación obtenida a través de diversas investigaciones científicas (60% de biocarbón y 40% de gallinasa) para la producción del fertilizante orgánico. Los productos formados serán empaquetados en bolsas principalmente de 35kg y transportados a los centros de venta, donde nuestro personal encargado recogerá las necesidades de los clientes, así como el flujo de ventas para retroalimentar a la empresa; la cual adoptará diversas estrategias de gestión en conjunto con nuestros proveedores para permitir la administración correcta de la cadena de suministros, reduciendo los costos por almacenamiento.

#### **2.1.11. Biocarbón**

El término se hizo popular cuando los estudios demostraron la gran cantidad de carbono que podía sostener el suelo (Lehmann et al., 2006), y se entiende como la materia orgánica sometida a temperaturas entre 400°C y 700°C la cual sufre un proceso de carbonización o descomposición térmica (Lehmann, 2009), y se diferencia del carbón tradicional por sus propiedades como enmienda de suelo (Lehmann & Joseph, 2015), como la alta porosidad, capacidad de retener agua y regular macro y micronutrientes (Vassilev et al., 2013), además de adsorber contaminantes y servir de sumidero de carbono a largo plazo (Sohi et al., 2009).

El origen de este método tiene lugar en las antiguas culturas amazónicas de Brasil, donde se han encontrado evidencias del uso de biocarbón en las llamadas tierras negras o “terra preta do indio” (Lehmann, 2009), con

horizontes de materia orgánica pirolizada que pueden alcanzar los 2m de profundidad; los cuales se pueden diferenciar fácilmente de los suelos naturales que no superan los 20cm (Glaser et al., 2001).

Las tierras negras contienen hasta 70 veces el carbón encontrado naturalmente, y es estable gracias a su estructura poli-cíclica aromática, química y biológicamente estable, la cual le permite persistir en el ambiente por muchos años sin sufrir alteración (Glaser et al., 2001).

2.1.11.1. Composición. La composición del biocarbón es muy heterogénea, ya que su estructura química y su composición no son estables, sin embargo, prevalece su pH neutro, aromaticidad, y su elevada concentración de carbono (Verheijen et al., 2012). El contenido del biocarbón puede variar en función al método que se aplique a para transformar la materia orgánica, principalmente la temperatura de pirolisis, la que tiene una relación inversa con el contenido de carbono, potasio, magnesio y capacidad de intercambio catiónico (Ippolito et al., 2015).

Entre otros compuestos presentes en el biocarbón, tenemos al nitrógeno, el cual se encuentra por lo general en bajas concentraciones debido a los procesos de carbonización (McLaughlin et al., 2009); los compuestos orgánicos alifáticos (COV), y los hidrocarburos aromáticos poli-cíclicos (HAP, Fabbri et al., 2013); los

que también se relacionan de forma inversa con la temperatura de pirolisis.

- 2.1.11.2. Producción. La producción se realiza por un proceso de pirolisis, o calentamiento de materia orgánica (<700°C) en ausencia de oxígeno; este proceso puede desarrollarse a temperaturas cercanas a los 700°C, con mayores velocidades de calentamiento (pirolisis rápida, Brownsort ,2009); o realizarse a temperaturas entre 300°C y 400°C con un tiempo de calentamiento menor (pirolisis lenta) y mayor eficiencia del producto final (Verheijen et al., 2010).

Como insumos pueden utilizarse prácticamente cualquier residuo orgánico, aunque los más comunes a escala comercial son los restos de madera y cultivos como cascaras de arroz, bagazo de caña, frutos y hojas secas (Yaman, 2004). Existen una gran variedad de reactores para transformar la materia prima en biocarbón, sin embargo, el más comúnmente utilizado en la actualidad por su bajo costo y versatilidad es el horno Kon tiki.

#### **2.1.12. KON TIKI**

Fue diseñado en Suiza en el año 2014, y se utiliza actualmente en muchos países incluyendo el Perú (Schmidt y Taylor, 2014) para actividades comerciales y de investigación. El sistema consiste en un cono abierto de metal, el cual permite realizar pirolisis por capas, generando superficialmente llamas de fuego, que extienden el calor al

interior del horno, y aíslan el ingreso de oxígeno (Schmidt et al., 2015; Cornelissen et al., 2016).

2.1.12.1. **usos agrícolas.** Enmienda de suelos, mejorando las características del suelo (porosidad, capacidad de infiltración y permeabilidad, Laird et al. 2010) y el rendimiento y calidad de los cultivos. Aumento de la fertilidad de suelos, aportando nutrientes directamente o modificando la capacidad de intercambio catiónico (CIC), con la finalidad de reducir las pérdidas por lixiviación (Yao et al. 2012).ç

Regulador de pH y condiciones REDOX del suelo, brindando estabilidad química y biológica, y mayor disposición de nutrientes para las plantas. Aumento de la temperatura del suelo, y la reducción del albedo, gracias al color negro de este componentes, el cual beneficia la germinación de las nuevas plantas, y la actividad microbiana (Downie et al. 2009). Aporte de nitrógeno al suelo, un elemento limitante en cualquier cultivo agrícola (Widowati & Asnah, 2014).

2.1.12.2. **Residuos verdes.** Hace referencia a desechos verdes provenientes de domicilios, centros comerciales o municipalidades (EPA, 2009), estos últimos comprenden la poda de plantas de espacios recreacionales como parques. Jardines, campos deportivos o campos agrícolas (Chan et al., 2007), los que están direccionados a ser depositados en rellenos sanitarios.

2.1.12.3. **Fertilizantes nitrogenados.** El nitrógeno es un elemento limitante en cualquier cultivo agrícola en nuestro planeta, razón por la cual, debe ser suministrado en forma de fertilizantes químicos (como el biocarbón) o por compuestos orgánicos (estiércol). La demanda mundial se eleva a escala geométrica, solo en el 2015 se reportaron un total de 118 222 millones de toneladas de fertilizantes nitrogenados, donde más del 60% de la producción está dirigida al continente asiático (FAO, 2016). En el Perú, para el mismo año, la demanda ascendió a 424,3 mil toneladas, equivalente a un monto mayor a 130 millones de dólares (Koo, 2016).

El uso de fertilizantes nitrogenadas, tiene efectos colaterales que alteran las condiciones naturales del ambiente, lo cual radica en la baja capacidad de adsorción del N de los suelos convencionales (25% - 50%), lo que se refleja en el mayor empleo de estos fertilizantes cada año, y la mayor concentración de este y otros elementos en fuentes no puntuales como suelos naturales y fuentes de agua (Khan y Mohammad, 2014).

### 2.1.13. Análisis en suelo

2.1.13.1. Humedad del suelo. Para determinar el contenido de agua en el suelo, se utilizó el método del gravimétrico, introduciendo un pequeño cilindro metálico de 250ml en el suelo para obtener la muestra, la cual fue depositada en bolsas de muestreo para su traslado al laboratorio de Ingeniería Ambiental de la Universidad Científica del Sur, donde fueron sometidas a estufa a una

temperatura de 105°C por tres días. Las muestras secas fueron trituradas tamizadas en rejillas de 2mm, para determinar el peso seco y la densidad aparente de cada caso (Blake & Hartge, 1986; Campbell & Henshall, 1991).

- 2.1.13.2. Calidad del suelo: Stock de Carbono
- 2.1.13.3. Carbono orgánico total (COT). Se determinó por el método de ignición o calcinación la cual implica la destrucción climatizada de toda la materia orgánica en el suelo o sedimento. Para lo cual se colocó 50g de la muestra en un crisol de cerámica que luego se calentó entre 350 y 440°C por 12 horas. (Nelson y Sommers, 1996; Steubing *et al.*, 2001; Blume *et al.*, 1990).
- 2.1.13.4. Stock de carbono (SC). Para determinar el “SC” se aplicó el método de percepción remota, la cual se basa en ecuación de la metodología propuesta por Andrade & Ibrahim, basado en datos de densidad aparente, carbono orgánico total y profundidad (Coronado y Baker, 2010).
- 2.1.13.5. Clase textural de suelo. Para conocer la textura del suelo se aplicó el método del hidrómetro de Bouyoucos. Para lo cual se pesó 50g de suelo seco, luego se pasó a un Erlenmeyer adicionando 10 mL de dispersante, se dejó reposar durante unos minutos y se agitó con el dispersor eléctrico por diez minutos. La suspensión del suelo se vertió en la probeta de 1000 mL, lavando el suelo re-manente que queda dentro del vaso de dispersión con ayuda de una pizeta con

agua destilada. A continuación, se enrasó con el hidrómetro dentro de la probeta hasta la marca de 1000 mL. Luego, se aplicó dos gotas de alcohol isoamílico para cortar las espumas, y se mezcló la suspensión utilizando un agitador de madera, de tal modo que todo el sedimento desaparezca de la base de la probeta. Luego, de cuarenta segundos se introdujo inmediatamente el hidrómetro y el termómetro con la cual se calculó el porcentaje de arcilla más limo. Asimismo, se realizó la medida con los mismos instrumentos después de dos horas con la cual se determinó el porcentaje de limo en la muestra (Conú, 2014; Kirmayer, 2009).

#### **2.1.14. Aspectos legales**

##### **2.2.18.1. Tipo de empresa.**

La empresa se encuentra bajo el régimen especial de persona natural con negocio; a cargo del Dr. Brenton Ladd (Anexo 10).

##### **2.2.18.2. Proceso de formalización y puesta en marcha de la empresa.**

La empresa se encontraba constituida al momento de elaborar el presente plan de negocios.

##### **2.2.18.3. Trámites específicos para licencia de funcionamiento**

###### **2.2.18.4. Inspección técnica de seguridad en defensa civil**

(Anexo 11, Anexo 12).

###### **2.2.18.5. Registro nacional de la marca INKAN NEGRO**

(Anexo 13).

##### **2.2.18.6. Gastos de constitución y puesta en marcha de la empresa.**

Trámites administrativos: S/. 10 00



2.2.18.7. Fuente financiera. La fuente financiera fue la empresa multinacional STARFISH INITIATIVES (Figura 2).



**Figura 2.** Carta de financiamiento al Plan de Negocios para la venta de INKAN NEGRO enmienda orgánica de suelos, Lima, Perú 2017; por parte de la organización STARFISH INITIATIVES.

## 2.3. Objetivos de la investigación

### 2.3.1. Objetivo general

- Determinar la influencia de enmienda orgánica “INKAN NEGRO” en la optimización de la agricultura sostenible en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, región Junín – 2018.

### 2.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la influencia de la enmienda orgánica INKAN NEGRO, a escala técnica en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, Junín – 2018.
- Determinar la proyección financiera del producto enmienda orgánica INKAN NEGRO.
- Determinar la influencia económica de la enmienda orgánica INKAN NEGRO en la productividad de maíz, frente a los cultivos convencionales en el Perú.

## 2.4. Formulación de hipótesis

### 2.4.1. Hipótesis general

- La enmienda orgánica “INKAN NEGRO” influye significativamente en la optimización de la agricultura sostenible en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, región Junín – 2018.

### 2.4.2. Hipótesis específicas

- La enmienda orgánica INKAN NEGRO influye significativamente a escala técnica en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, Junín – 2018.
- La enmienda orgánica INKAN NEGRO representa un negocio rentable.
- Los cultivos de maíz con la enmienda orgánica INKAN NEGRO, presentan mayor productividad frente a los métodos convencionales en el Perú.

## CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1. Diseño de la investigación

- **Según la manipulación de variables:** Experimental, ya que se manipuló la variable independiente en el proceso (Grajales, 2000), y se garantizó la aleatoriedad de cada repetición (Murillo, 2013).
- **Según la temporalidad:** Longitudinal, debido a que los datos fueron colectados a lo largo del ciclo fenológico de la planta usada como modelo biológico; permitiendo estudiar el cambio o evolución de las variables en diferentes puntos de tiempo (Gras, 1995).
- **Según la ocurrencia:** Prospectiva, porque los datos fueron proyectados para evaluación futura (Hernández & García, 2010).

### 3.2. Tipo

El tipo es explicativa, debido a que nos permitió responder al por qué de los hechos planteados, estableciendo relaciones causales (Muñoz, 2012; Sanca, 2011) donde se establecieron controles para interpretar los cambios en los tratamientos (Grajales, 2000). Además, este tipo de estudio nos permitió discutir los resultados, con la finalidad de generar mayores niveles de conocimiento (Arias, 1999).

### 3.3. Enfoque

Es Cuantitativo, debido a que se trabajó en base a teorías previamente establecidas, generando hipótesis, que fueron contrastadas con los resultados de la población en estudio (Martinez, 2006). Este enfoque nos permitió recoger y analizar los datos de la variables, para estudiar la asociación o correlación entre las mismas (Pita & Pértegas, 2002).

### 3.4. Población

Se trabajó con 25 plantas de maíz.

### 3.5. Muestra

Se analizaron el 100% de individuos (plantas de maíz) del sistema presentado (25 plantas).

### 3.6. Operacionalización de variables

#### **Variable independiente:**

- Enmienda orgánica Inkan Negro.

#### **Variable dependiente:**

- Optimización de la agricultura sostenible.

La variable dependiente se midió en tres dimensiones.

- Humedad del suelo: a través de la densidad aparente se determinó la cantidad de agua presente en el suelo de la zona de estudio.

- Riqueza del suelo: fue evaluada mediante Stock de carbono, que midió la cantidad de carbono presente en cada centímetro cuadrado del suelo.
- Productividad agrícola: midió la cantidad de mazorcas de maíz producidas por hectárea, con la finalidad de hacer comparaciones con los métodos convencionales, utilizados actualmente.

### 3.7. Técnicas para la recolección de datos

#### 3.7.1. Área de estudio

El trabajo se realizó en la finca Santa Rosa ( $10^{\circ}45'57''S - 75^{\circ}15'43''O$ ) ubicada en el distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa, Pasco, a una altitud de 1529msnm. El distrito muestra una temperatura media anual de  $19,3^{\circ}C$ , humedad relativa media de 89%, y precipitación media de 1978mm (Climate-data.org, 2018), lo que permite el desarrollo de la agricultura como una de las principales actividades comerciales en la zona.

#### 3.7.2. Instrumento de investigación

Para la investigación se tomó como instrumento de investigación, la ficha de evaluación (Anexo 3), en la cual se consideraron los datos del tamaño de la planta (cm); el código que indicó el tratamiento estudiando y la repetición, y la fecha de evaluación. Por otro lado, se registró la humedad en el suelo en porcentaje; la concentración de clorofila total en unidades SPADD; los porcentajes de clorosis y necrosis, en función al área

afectada; el pH del suelo, y finalmente, se consideró la biomasa del grana solo en el último monitoreo.

### 3.7.3. Muestreo y evaluación

Se estructuró un sistema de bloques completamente aleatorizados (5x5) con cuatro tratamientos (T1, T2, T3 y T4) y un control (C); considerando cinco repeticiones en cada tratamiento. Cada repetición o unidad de evaluación consistió en una maceta de polietileno de 20L, donde se colocó sobre el suelo franco-arcilloso (método de Bouyouccos; Conú, 2014; Kirmayer, 2009) urea y fertilizante orgánico INKAN NEGRO (generado a partir de gallinasa y residuos verdes municipales). **C:** Sin fertilización; **T1:** 38g/m<sup>2</sup> de urea (17,5g N/m<sup>2</sup>, tasa recomendada para el cultivo de maíz; Ladd, 2017); **T2:** 28,5g/m<sup>2</sup> de urea (13,1g N/m<sup>2</sup>) y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; **T3:** 19,0g/m<sup>2</sup> de urea (8,75g N/m<sup>2</sup>) y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y **T4:** 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO.

En octubre de 2017, se realizaron siembras de maíz amarillo duro (*Zea mays*, híbrido Dekalb) proveniente del invernadero de Ingeniería Agroforestal de la Universidad Científica del Sur, sobre almacigueras de polietileno; para luego de tres semanas trasplantar al sustrato definitivo en cada repetición. A los 120 días de experimentación se procedió a medir la humedad en el suelo (método gravimétrico y densidad aparente del suelo), la calidad del suelo mediante el Stock de carbono, y el rendimiento en kilogramos por hectárea.

### 3.8. Técnica para el procesamiento y análisis de datos

Se graficaron diagramas de cajas para hacer un análisis exploratorio, y conocer la dispersión de los datos, para luego verificar los supuestos estadísticos mediante el “análisis de residuales” y la “prueba de hipótesis” (Homogeneidad de varianzas y distribución normal de los residuales).

Para verificar estos supuesto, se recurrió a la prueba de Bartlett (homogeneidad de varianzas) y al test de Shapiro-Wilk (distribución normal de los datos) para realizar el análisis de varianza de una sola vía (ANOVA), para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos y el control; posteriormente se realizaron comparaciones múltiples mediante el test de TUKEY y Scott-Knott; para conocer la diferencia específica entre los tratamientos estudiados.

El análisis se realizó a través del software estadístico SPSS versión 19. Los gráficos de barras para comparar los promedios de las repeticiones y conocer sus intervalos de confianza se utilizó el programa estadístico Graphpad Prism versión 5; con un nivel de confianza de 95%.

### **3.9. Aspectos éticos**

El trabajo de investigación se desarrolló sin alterar ningún componente ambiental ni social; ya que los individuos para evaluación provinieron de de la Universidad Científica del Sur, el experimento fue controlado sobre macetas.



## CAPITULO IV: RESULTADOS

Esta investigación considero tres diferentes dimensiones relacionadas íntimamente entre sí: 1) Dimensión Técnica; 2) Dimensión Financiera; y 3) Dimensión económica. La Dimensión Técnica fue desarrollada con diferentes formulaciones de nuestro producto, la enmienda orgánica INKAN NEGRO, a fin de identificar el tratamiento más eficiente para optimizar la agricultura sostenible. La segunda dimensión, consideró este resultado para proyectar la relevancia de realizar el negocio, mediante la venta comercial del fertilizante. Finalmente, la dimensión económica, nos permitió comparar la productividad de un cultivo de maíz en soles, y compararla con los métodos convencionales utilizados actualmente en el Perú.

### **DIMENSIÓN TÉCNICA**

Para estudiar esta dimensión, se tomaron en cuenta tres indicadores: A) El indicador Humedad del suelo, medido y evaluado mediante los datos de densidad aparente del suelo; B) El indicador Riqueza del suelo, cuantificado mediante los datos obtenidos por el método del Stock de Carbono en suelo; y finalmente C) El indicador productividad, el cual muestra los valores de producción de maíz en kilogramos por hectárea.

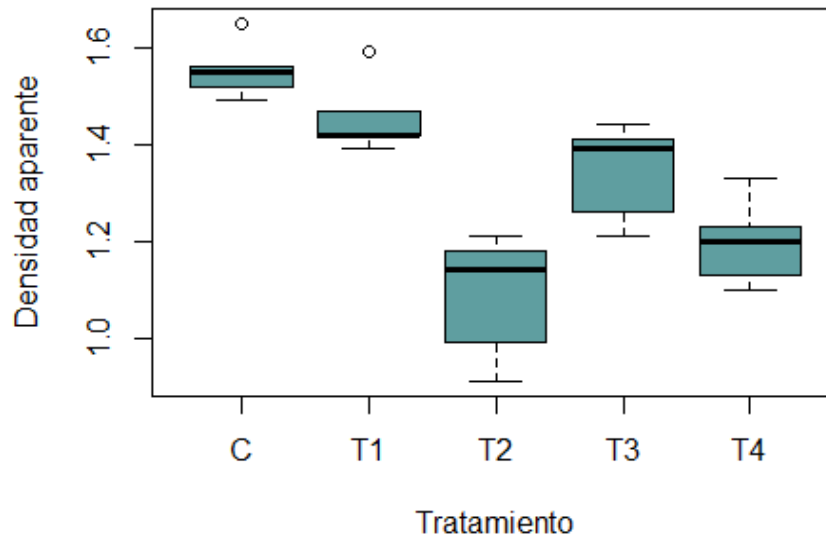
## INDICADOR A:

### Humedad del suelo

En promedio, la densidad aparente del suelo fue menor en el tratamiento dos ( $1,086\text{g/cm}^3$ ), con un mínimo de  $0,99\text{g/cm}^3$ , y un máximo de  $1,21\text{g/cm}^3$ ; y presentó un valor promedio mayor en el control ( $1,554\text{g/cm}^3$ ), con un máximo de  $1,65\text{g/cm}^3$  y un mínimo de  $1,49\text{g/cm}^3$ ; los promedios del primer tratamiento, tercer tratamiento y cuarto tratamiento, mostraron valores intermedios (Tabla 2), el análisis exploratorio mediante el diagrama de cajas confirmó la dispersión de los resultados (Figura 3).

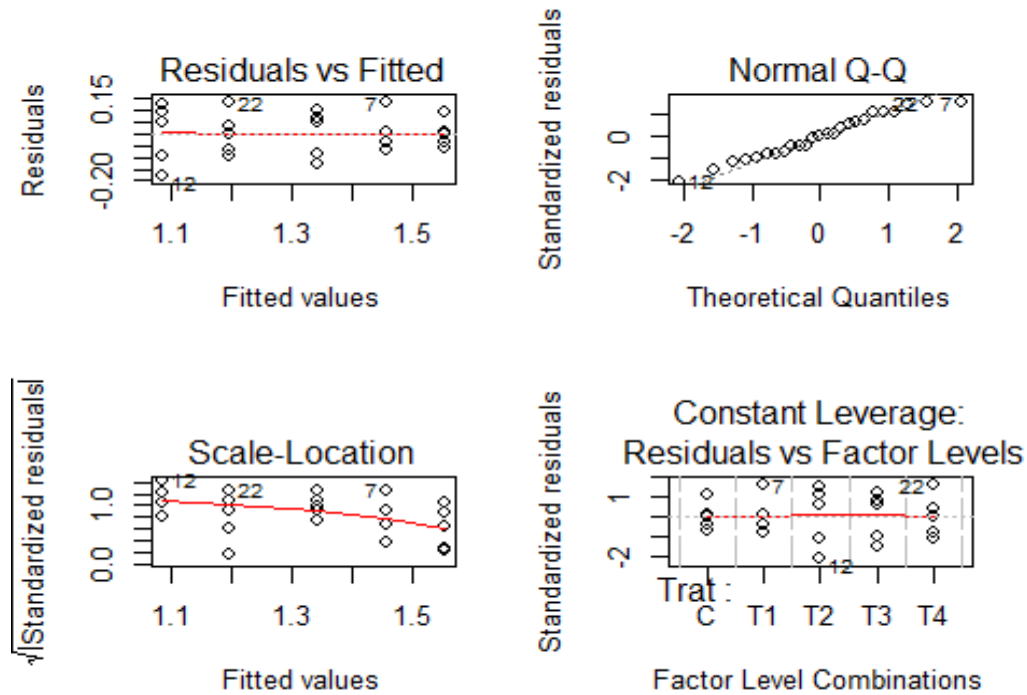
**Tabla 2.** Densidad aparente del suelo en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO para la optimización de la agricultura. **C:** Sin fertilización; **T1:**  $38\text{g}$  de urea/ $\text{m}^2$ ; **T2:**  $28,5\text{g}/\text{m}^2$  de urea y  $9,5\text{g}/\text{m}^2$  de INKAN NEGRO; **T3:**  $19,0\text{g}/\text{m}^2$  de urea y  $19,0\text{g}/\text{m}^2$  de INKAN NEGRO; y **T4:**  $38\text{g}/\text{m}^2$  de INKAN NEGRO. R: repetición.

|           | <b>C (g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>T1(g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>T2(g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>T3(g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>T4(g/cm<sup>3</sup>)</b> |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>R1</b> | 1,65                        | 1,47                        | 1,18                        | 1,26                        | 1,23                        |
| <b>R2</b> | 1,55                        | 1,59                        | 0,91                        | 1,41                        | 1,33                        |
| <b>R3</b> | 1,52                        | 1,42                        | 0,99                        | 1,44                        | 1,13                        |
| <b>R4</b> | 1,56                        | 1,39                        | 1,14                        | 1,21                        | 1,2                         |
| <b>R5</b> | 1,49                        | 1,42                        | 1,21                        | 1,39                        | 1,1                         |



**Figura 3.** Diagrama de cajas en función a la densidad aparente del suelo, en cinco diferentes tratamientos. **C:** Sin fertilización; **T1:** 38g de urea/m<sup>2</sup>; **T2:** 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; **T3:** 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y **T4:** 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO.

Para la verificación de los supuestos estadísticos de “Normalidad” se recurrió al análisis de residuales, encontrando que la gráfica de “residuales frente a los valores ajustados” presentó una banda homogénea, sin ninguna alteración; y que en la gráfica “Normal Q-Q PLOt” los valores se ordenaron de forma diagonal, lo que supone distribución normal (Figura 4), y se comprobó con el test de “Shapiro-wilk” (p: 0,5234) confirmando la distribución normal de los datos, y permitiendo el análisis a través de estadísticos paramétricos.

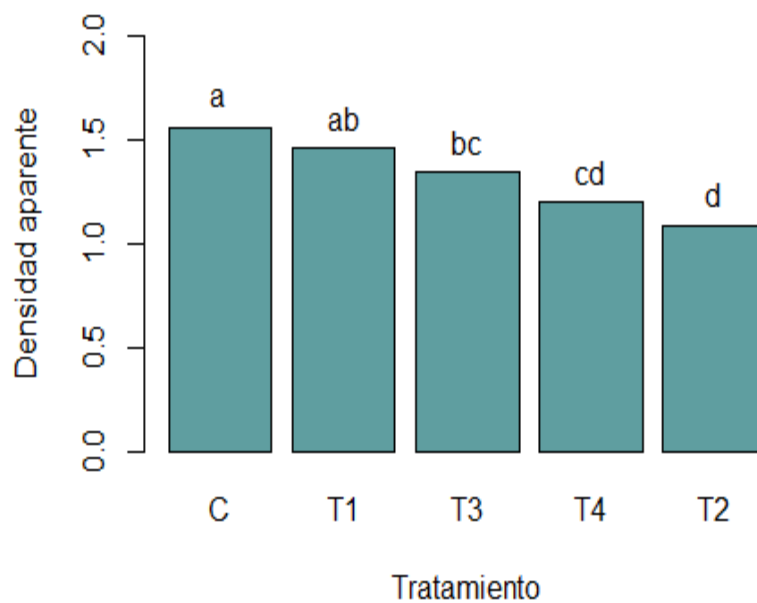


**Figura 4.** Verificación de los supuestos de normalidad en los datos obtenidos de la experiencia de densidad aparente del suelo en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO para la optimización de la agricultura.

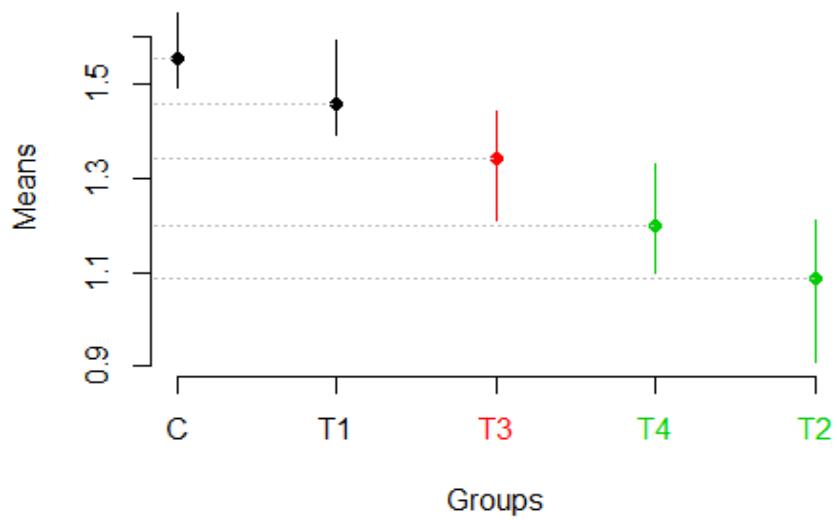
Conociendo la distribución normal de los datos, se aplicó el test de Bartlett ( $p: 0,6852$ ) determinando que los tratamientos presentaron varianzas homogéneas, y posibilitando el análisis de varianza de una sola vía (ANOVA), el cual mostró que al menos existe un tratamiento con diferencia significativa ( $p: 9,52 e^{-07}$ ).

La prueba de comparación múltiples de Tukey, nos permitió conocer las diferencias significativas entre los tratamientos, admitiendo valores intermedios, donde el control no presentó diferencia significativa con el tratamiento 1, el tratamiento 1 no presentó diferencia significativa con el tratamiento 3, el tratamiento 3 no presentó diferencia significativa con el

tratamiento 4, y el tratamiento 4 no presentó diferencia significativa con el tratamiento dos (Figura 5). Sin embargo, mediante la prueba de Scott Knott, que no admite valores intermedios, se observa que el control y el tratamiento 1, forman un solo grupo (no presentan diferencia significativa) con los valores más altos; el segundo grupo con los valores intermedios lo conforma solo el tratamiento 3; y el último grupo, con los menores valores de densidad aparente en el suelo, se conforma por el tratamiento dos y el tratamiento cuatro (Figura 6).



**Figura 5.** Comparaciones Múltiples con la prueba de Tukey para la densidad aparente del suelo, donde letras diferentes indican diferencia significativa con un alfa de 0.05. **C:** Sin fertilización; **T1:** 38g de urea/m<sup>2</sup>; **T2:** 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; **T3:** 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y **T4:** 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO.



**Figura 6.** Comparaciones Múltiples con la prueba de Scott-Knott para la densidad aparente del suelo, donde colores diferentes indican diferencia significativa con un alfa de 0.05. **C:** Sin fertilización; **T1:** 38g de urea/m<sup>2</sup>; **T2:** 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; **T3:** 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y **T4:** 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO.

## INDICADOR B

### Riqueza del suelo

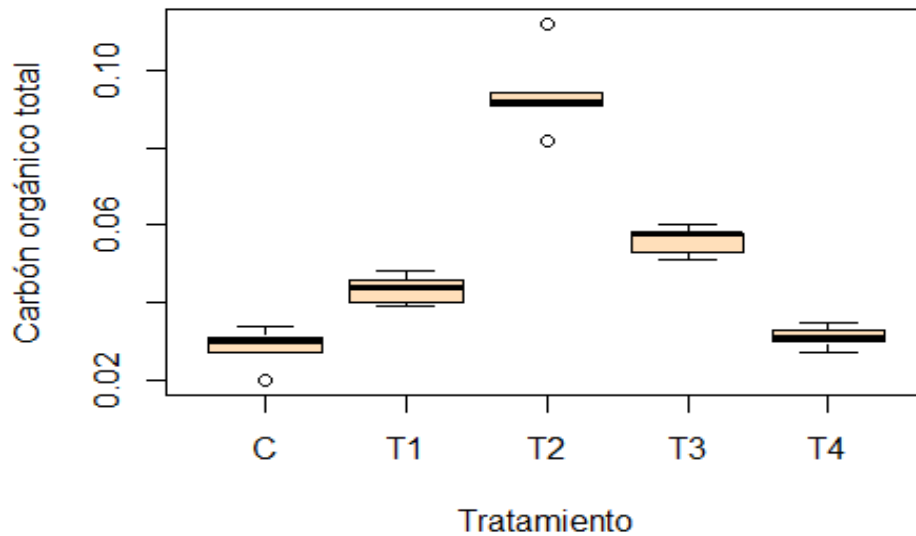
Este indicador se cuantifica mediante el Stock de Carbono del suelo, para el cual es necesario conocer el valor de Carbón orgánico total (COT) del suelo, y la densidad aparente.

### Carbón Orgánico Total (COT)

En promedio, el COT del suelo fue menor en el control (0,02840), con un mínimo de 0,020, y un máximo de 0,034; y presentó un valor promedio mayor en el tratamiento dos (0,09616), con un máximo de 0,112 y un mínimo de 0,074; los promedios del tratamiento tres y el tratamiento uno arrojaron valores intermedios; sin embargo, los valores de las repeticiones del tratamiento cuatro presentaron similitud con los obtenidos en el control (Tabla 3); el análisis exploratorio confirmó la dispersión de los resultados (Figura 7).

**Tabla 3.** Carbón orgánico total (COT) del suelo en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO para la optimización de la agricultura. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m<sup>2</sup>; T2: 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO. R: repetición.

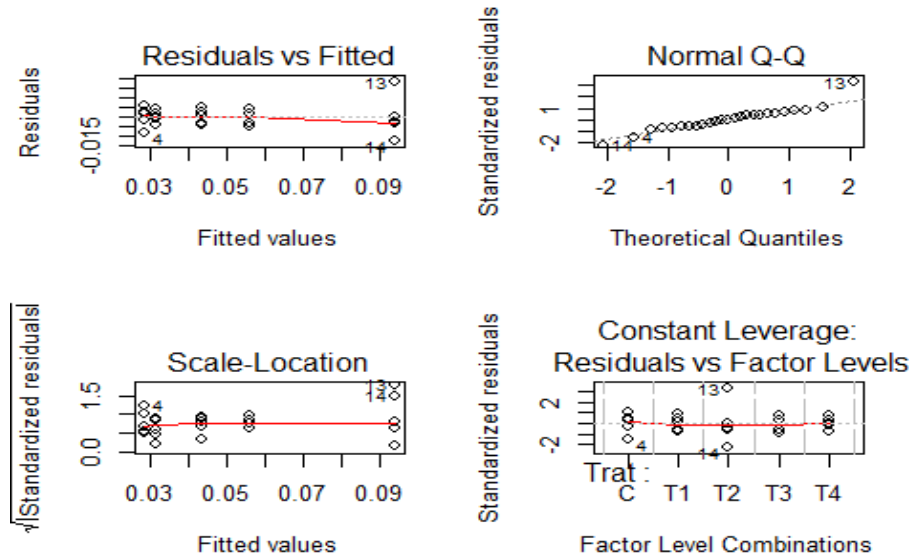
|    | C (%) | T1 (%) | T2 (%) | T3 (%) | T4 (%) |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|
| R1 | 0,031 | 0,046  | 0,092  | 0,051  | 0,027  |
| R2 | 0,034 | 0,048  | 0,074  | 0,053  | 0,033  |
| R3 | 0,027 | 0,039  | 0,112  | 0,058  | 0,031  |
| R4 | 0,02  | 0,044  | 0,082  | 0,058  | 0,03   |
| R5 | 0,03  | 0,040  | 0,094  | 0,06   | 0,035  |



**Figura 7.** Diagrama de cajas en función a los porcentajes de Carbón Orgánico Total del suelo en cinco diferentes tratamientos. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m<sup>2</sup>; T2: 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO.

Para la verificación de los supuestos estadísticos de “Normalidad” se recurrió al análisis de residuales, encontrando que la gráfica de “residuales frente a los valores ajustados” presentó una banda homogénea, sin ninguna alteración; y que en la gráfica “Normal Q-Q PLOt” los valores se ordenaron de forma diagonal, lo que supone distribución normal (Figura 8), y se comprobó con el test de “Shapiro-wilk” (p: 0,8127) confirmando la distribución normal de los datos, y permitiendo el análisis a través de estadísticos paramétricos.

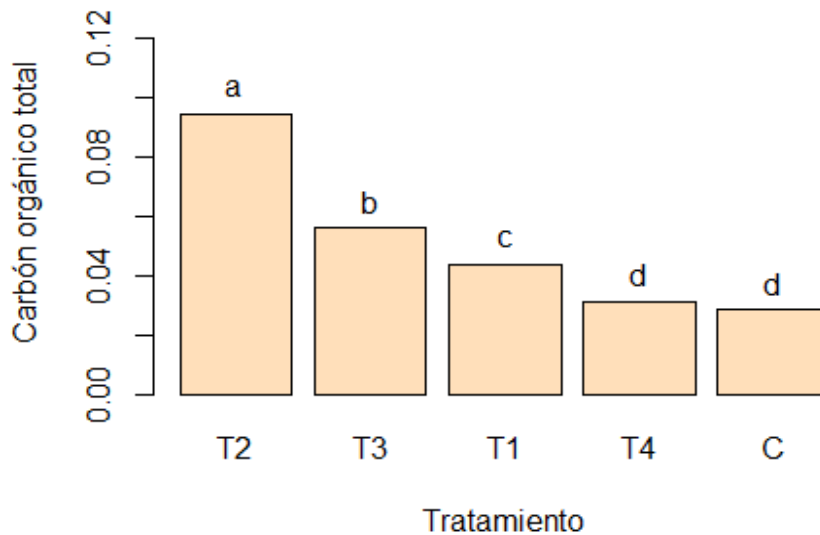




**Figura 8.** Verificación de los supuestos de normalidad en los datos obtenidos de la experiencia de Carbón Orgánico total del suelo en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO, en la optimización de la agricultura.

Conociendo la distribución normal de los datos, se aplicó el test de Bartlett ( $p: 0,6886$ ) determinando que los tratamientos presentaron varianzas homogéneas, y posibilitando el análisis de varianza de una sola vía (ANOVA), el cual mostró que al menos existe un tratamiento con muy alta diferencia significativa ( $p: 1,02 e^{-12}$ ). La prueba de comparaciones múltiples de Tukey, nos permitió conocer las diferencias significativas entre los tratamientos; donde el tratamiento dos obtuvo el mayor valor, y presentó diferencia significativa con los demás tratamientos; el tratamiento tres presentó el segundo valor más alto, y diferencia significativa con los demás tratamientos; el tratamiento uno, el valor intermedio, y diferencia significativa con los demás tratamientos; por último el tratamiento cuatro y el control no presentaron diferencia significativa, y mostraron los menores

valores (Figura 9); no fue necesario aplicar el test de Scott Knott, ya que la prueba de Tukey, no arrojó valores intermedios.



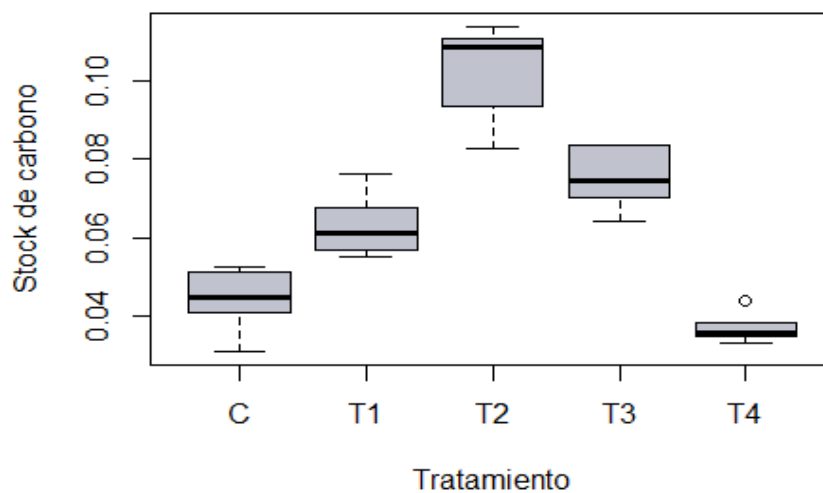
**Figura 9.** Comparaciones Múltiples con la prueba de Tukey para el Carbón Orgánico del suelo, donde letras diferentes indican diferencia significativa con un alfa de 0.05. **C:** Sin fertilización; **T1:** 38g de urea/m<sup>2</sup>; **T2:** 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; **T3:** 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y **T4:** 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO.

### **Stock de Carbono (SC)**

En promedio el SC fue menor en el tratamiento cuatro (0,037360g/cm<sup>2</sup>), con un mínimo de 0,03321g/cm<sup>2</sup>, y un máximo de 0,04389g/cm<sup>2</sup>; y presentó un valor promedio mayor en el tratamiento dos (0,1018576g/cm<sup>2</sup>), con un máximo de 0,11374g/cm<sup>3</sup> y un mínimo de 0,092628g/cm<sup>3</sup>; los promedios del tercer tratamiento, primer tratamiento y el control, mostraron valores intermedios (Tabla 4), el análisis exploratorio mediante el diagrama de cajas confirmó la dispersión de los resultados (Figura 11).

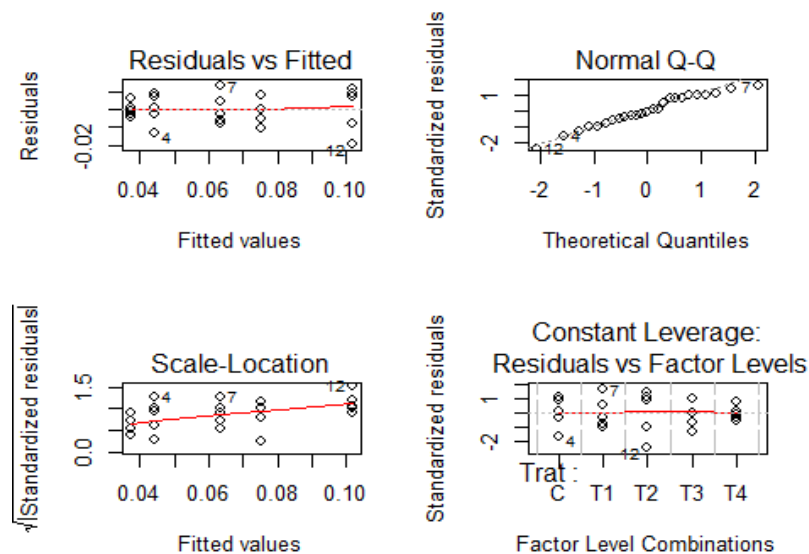
**Tabla 4.** Stock de Carbono del suelo en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO para la optimización de la agricultura. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m<sup>2</sup>; T2: 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO. R: repetición.

|           | <b>C (g/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>T1 (g/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>T2 (g/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>T3 (g/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>T4 (g/cm<sup>2</sup>)</b> |
|-----------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>R1</b> | 0,05115                     | 0,06762                      | 0,10856                      | 0,06426                      | 0,03321                      |
| <b>R2</b> | 0,0527                      | 0,07632                      | 0,082628                     | 0,07473                      | 0,04389                      |
| <b>R3</b> | 0,04104                     | 0,05538                      | 0,11088                      | 0,08352                      | 0,03503                      |
| <b>R4</b> | 0,0312                      | 0,06116                      | 0,09348                      | 0,07018                      | 0,036                        |
| <b>R5</b> | 0,0447                      | 0,0568                       | 0,11374                      | 0,0834                       | 0,0385                       |



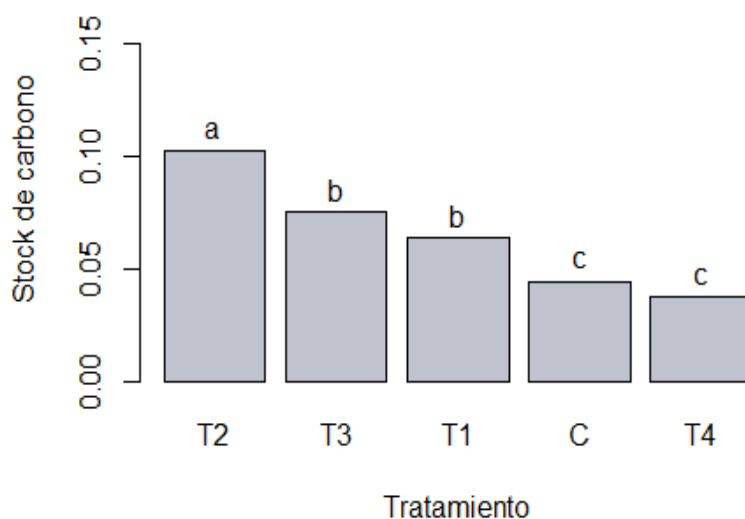
**Figura 10.** Diagrama de cajas en función al Stock de Carbono del suelo en cinco diferentes tratamientos. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m<sup>2</sup>; T2: 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO.

Para la verificación de los supuestos estadísticos de “Normalidad” se recurrió al análisis de residuales, encontrando que la gráfica de “residuales frente a los valores ajustados” presentó una banda homogénea, sin ninguna alteración; y que en la gráfica “Normal Q-Q PLOt” los valores se ordenaron de forma diagonal, lo que supone distribución normal (Figura 11), y se comprobó con el test de “Shapiro-wilk” ( $p: 0,5122$ ) confirmando la distribución normal de los datos, y permitiendo el análisis a través de estadísticos paramétricos.



**Figura 11.** Verificación de los supuestos de normalidad en los datos obtenidos de la experiencia de Stock de Carbono del suelo en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO, en la optimización de la agricultura.

Conociendo la distribución normal de los datos, se aplicó el test de Bartlett ( $p: 0,3665$ ) determinando que los tratamientos presentaron varianzas homogéneas, y posibilitando el análisis de varianza de una sola vía (ANOVA), el cual mostró que al menos existe un tratamiento con muy alta diferencia significativa ( $p: 2,69 \times 10^{-9}$ ). La prueba de comparaciones múltiples de Tukey, nos permitió conocer las diferencias significativas entre los tratamientos; donde el tratamiento dos obtuvo el mayor valor, y presentó diferencia significativa con los demás tratamientos; el tratamiento tres y el tratamiento uno, no presentaron diferencias significativas, y formaron los valores intermedios; por último, el control y el tratamiento cuatro no presentaron diferencias significativas y mostraron los valores más bajos (Figura 12); no fue necesario aplicar el test de Scott Knott, ya que la prueba de Tukey, no arrojó valores intermedios.



**Figura 12.** Comparaciones Múltiples con la prueba de Tukey para el Stock de Carbono del suelo, donde letras diferentes indican diferencia significativa con un alfa de 0.05. **C:** Sin fertilización; **T1:** 38g de urea/m<sup>2</sup>; **T2:** 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; **T3:** 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y **T4:** 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO.

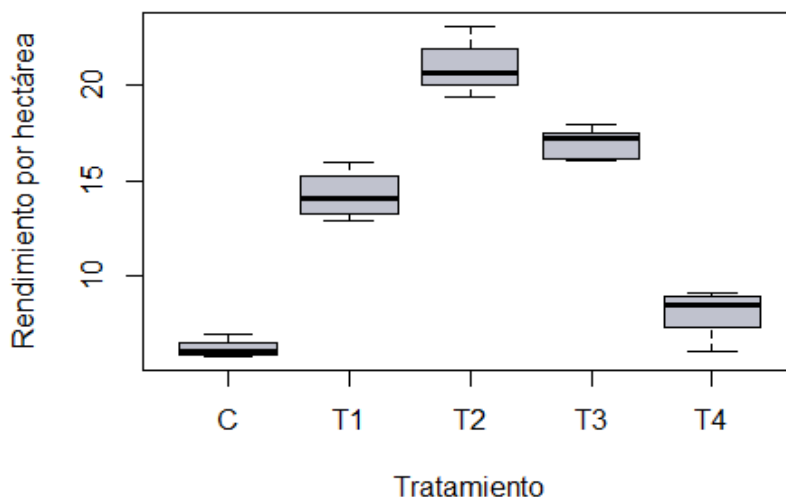
**INDICADOR C:**

**Productividad**

En promedio, el rendimiento de maíz por hectárea fue menor en el control (6,260 tn/ha), con un mínimo de 5,80tn/ha, y un máximo de 7,00tn/ha; y presentó un valor promedio mayor en el tratamiento dos (21,006tn/ha), con un máximo de 23,10tn/ha y un mínimo de 19,40tn/ha; los promedios del tercer tratamiento, primer tratamiento y cuarto tratamiento mostraron valores intermedios (Tabla 5), el análisis exploratorio mediante el diagrama de cajas confirmó la dispersión de los resultados (Figura 13).

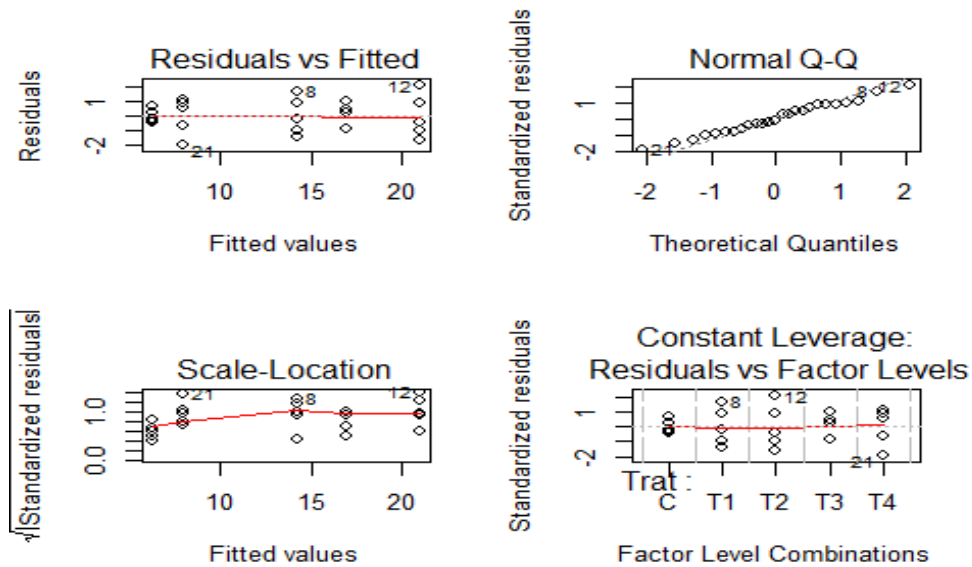
**Tabla 5.** Rendimiento de maíz por hectárea, en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO para la optimización de la agricultura. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m<sup>2</sup>; T2: 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO. R: repetición.

|           | <b>C (Tn/ha)</b> | <b>T1 (Tn/ha)</b> | <b>T2 (Tn/ha)</b> | <b>T3 (Tn/ha)</b> | <b>T4 (Tn/ha)</b> |
|-----------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>R1</b> | 7,00             | 12,90             | 20,62             | 18,00             | 6,02              |
| <b>R2</b> | 6,10             | 15,23             | 23,10             | 17,50             | 7,30              |
| <b>R3</b> | 5,80             | 16,00             | 21,90             | 17,23             | 8,90              |
| <b>R4</b> | 5,90             | 14,10             | 20,01             | 16,12             | 9,10              |
| <b>R5</b> | 6,50             | 13,27             | 19,40             | 16,09             | 8,50              |



**Figura 13.** Diagrama de cajas en función al Rendimiento de maíz por hectárea en cinco diferentes tratamientos. C: Sin fertilización; T1: 38g de urea/m<sup>2</sup>; T2: 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; T3: 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y T4: 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO

Para la verificación de los supuestos estadísticos de “Normalidad” se recurrió al análisis de residuales, encontrando que la gráfica de “residuales frente a los valores ajustados” presentó una banda homogénea, sin ninguna alteración; y que en la gráfica “Normal Q-Q PLOt” los valores se ordenaron de forma diagonal, lo que supone distribución normal (Figura 14), y se comprobó con el test de “Shapiro-wilk” (p: 0,3358) confirmando la distribución normal de los datos, y permitiendo el análisis a través de estadísticos paramétricos.

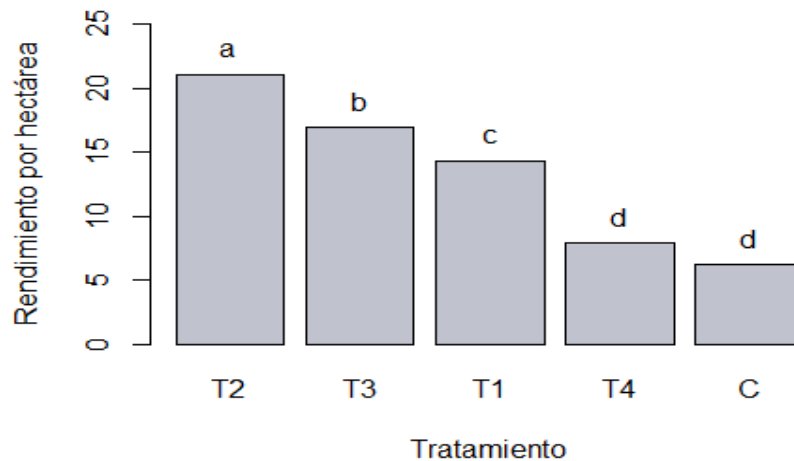


**Figura 14.** Verificación de los supuestos de normalidad en los datos obtenidos de la experiencia de Rendimiento de maíz por hectárea, en el estudio de la influencia del fertilizante INKAN NEGRO, en la optimización de la agricultura.

Conociendo la distribución normal de los datos, se aplicó el test de Bartlett ( $p: 0,3358$ ) determinando que los tratamientos presentaron varianzas homogéneas, y posibilitando el análisis de varianza de una sola vía (ANOVA), el cual mostró que al menos existe un tratamiento con muy alta diferencia significativa ( $p: 1,85 e^{-09}$ ). La prueba de comparaciones múltiples de Tukey, nos permitió conocer las diferencias significativas entre los tratamientos, donde el tratamiento dos obtuvo el mayor valor, y presentó diferencia significativa con los demás tratamientos; el tratamiento tres, el segundo valor más alto, y diferencia significativa con los demás tratamientos; el tratamiento uno, el valor intermedio, y diferencia significativa con los demás tratamientos; el tratamiento cuatro y el control no presentaron diferencia significativa, y formaron los valores más bajos



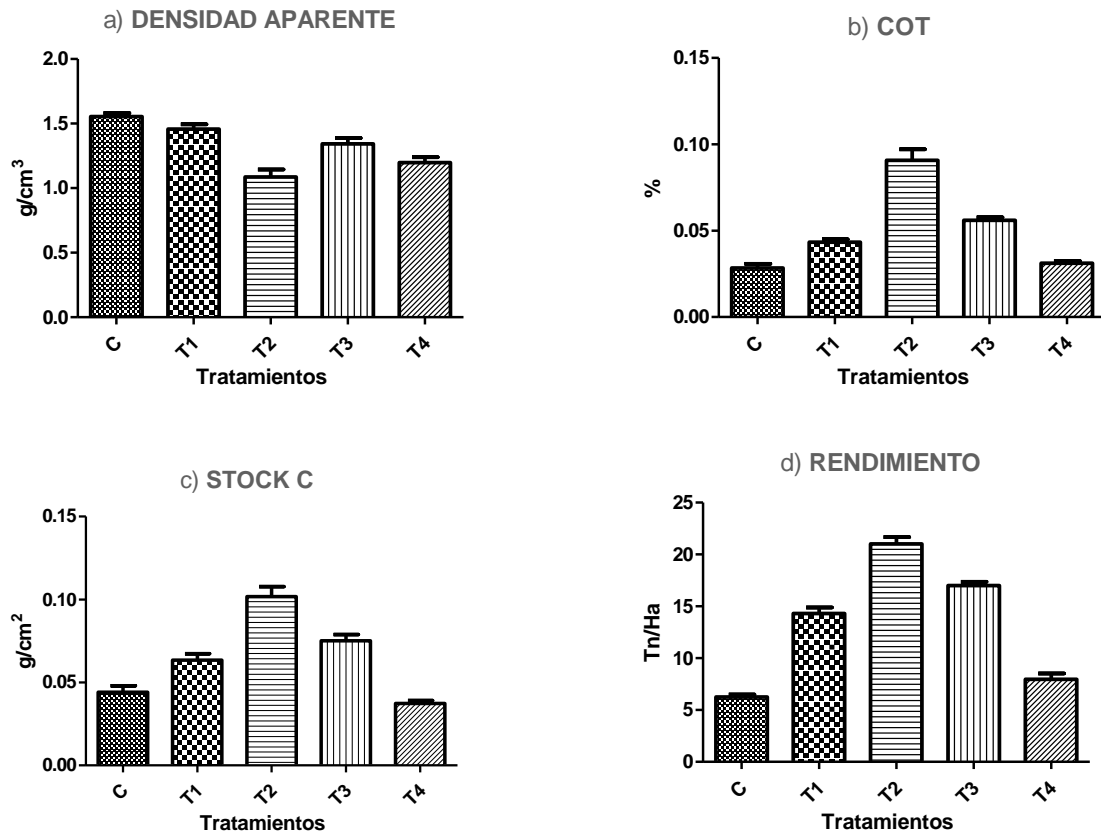
(Figura 15); no fue necesario aplicar el test de Scott Knott, ya que la prueba de Tukey, no arrojó valores intermedios.



**Figura 15.** Comparaciones Múltiples con la prueba de Tukey para el Rendimiento de maíz por hectárea, donde letras diferentes indican diferencia significativa con un alfa de 0.05. **C:** Sin fertilización; **T1:** 38g de urea/m<sup>2</sup>; **T2:** 28,5g/m<sup>2</sup> de urea y 9,5g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; **T3:** 19,0g/m<sup>2</sup> de urea y 19,0g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO; y **T4:** 38g/m<sup>2</sup> de INKAN NEGRO.

## RESUMEN

A los 120 días de experimentación, la densidad aparente fue notablemente menor en el segundo tratamiento (T2), y más alta en el control (C); para los parámetros de COT y SC, se evidenciaron mayores valores en el mismo tratamiento (T2), siendo menores en el tratamiento cuatro y el control; finalmente los datos para el rendimiento de maíz por hectárea presentaron el mismo comportamiento que los anteriores, con mayor producción en el tratamiento dos, por encima de las 20tn/ha (Figura 3).



**Figura 6.** Resultados de Densidad aparente (a), Carbón orgánico total (b), Stock de Carbono (c), y rendimiento de mazorca por hectárea; para conocer la influencia del fertilizante INKAN NEGRO, en la optimización de la agricultura.

## Dimensión Financiera

Esta dimensión se estudió analizando los siguientes indicadores:

### A. Estructura de Costos

- B. Estado de Resultados (Tabla 6).
- C. Estado de Resultados en cinco escenarios (Tabla 7).
- D. Presupuesto de ventas y compras mensual (Tabla 8).
- E. Estado de resultados mensual (Tabla 9).
- F. Estado de resultados acumulados mensual (Tabla 10).
- G. Flujo de cajas a 12 meses (Tabla 11).
- H. Balance general (Tabla 12).
- I. Presupuesto de ventas y compras anual (Tabla 13).
- J. Estado de resultados anual (Tabla 14).
- K. Flujo de cajas a cinco años (Tabla 15).
- L. Estado de la situación financiera a cinco años (Tabla 16).
- M. Análisis financiero (Tabla 17).

### ESTRUCTURA DE COSTOS

#### GASTOS DE VENTAS FIJOS

|           |                    |
|-----------|--------------------|
| VENEDORES | <b>S/.1,680.00</b> |
|-----------|--------------------|

#### GASTOS DE VENTA VARIABLES

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| COMBUSTIBLE      | S/.800.00          |
| VIAJES DE CAMIÓN | S/.2,000.00        |
| MARKETING        | S/.2,000.00        |
|                  | <b>S/.4,800.00</b> |

#### GASTOS ADMINISTRATIVOS FIJOS

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| ALQUILER DE LOCAL      | S/.1,500.00 |
| OBREROS (4)            | S/.5,600.00 |
| ELECTRICIDAD           | S/.150.00   |
| CONTADORA              | S/.500.00   |
| MANTENIMIENTO MAQUINAS | S/.200.00   |
| Administrador          | S/.3,500.00 |
| Supervisor             | S/.2,500.00 |
| DEPRECIACIÓN           | S/.158.00   |

**S/.14,108.00**

#### ACTIVO FIJO

| CANTIDAD | DESCRIPCION  | COSTO TOTAL         | VIDA UTIL | DEP. ANUAL         | DEP. MENSUAL     |
|----------|--------------|---------------------|-----------|--------------------|------------------|
| 2        | COMPUTADORAS | S/.4,000.00         | 4 AÑOS    | S/.1,000.00        | S/.83.00         |
| 4        | KONTIKI      | S/.4,000.00         | 10 AÑOS   | S/.400.00          | S/.33.00         |
| 10       | MUEBLES      | S/.5,000.00         | 10 AÑOS   | S/.500.00          | S/.42.00         |
|          | <b>TOTAL</b> | <b>S/.13,000.00</b> |           | <b>S/.1,900.00</b> | <b>S/.158.00</b> |

**Tabla 6.** Indicador A: Estado de Resultados para el plan de negocio de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos. Fuente: elaboración propia.

**Proyección física**

|                  |       |
|------------------|-------|
| Cantidad vendida | 2000  |
|                  | S/.   |
| Precio           | 35.00 |
| Margen bruto     | 80.0% |

**Proyección financiera**

|                                    |            |                  |              |
|------------------------------------|------------|------------------|--------------|
| Ventas netas                       | S/.        | 70,000.000       | 100%         |
| Costo de ventas                    | S/.        | -14,000.00       | 20%          |
| <b>Margen bruto</b>                | <b>S/.</b> | <b>56,000.00</b> | <b>80%</b>   |
| Gastos de ventas fijos             | S/.        | -1,680.00        | 2.4%         |
| Gastos de ventas variables         | S/.        | -4,800.00        | 6.9%         |
| Gasto de administración fijos      | S/.        | -14,108.00       | 20.2%        |
| Gastos de administración variables | S/.        | -                |              |
| <b>Margen operativo</b>            | <b>S/.</b> | <b>35,412.00</b> | <b>50.6%</b> |

**Análisis**

|                     |     |            |
|---------------------|-----|------------|
| Punto de equilibrio |     | 617        |
| Gastos fijos        | S/. | -15,788.00 |
|                     |     | S/.        |
| Ingreso unitario    |     | 35.00      |
|                     |     | S/.        |
| Egresos variables   |     | 9.40       |

**Tabla 7.** Indicador B: Estado de Resultados para el plan de negocios de INJAN NEGRO, enmienda de orgánica de suelos, proyectado a cinco diferentes escenarios. Fuente: elaboración propia.

| <b>Proyección física</b>           | <b>1</b>   |                  | <b>2</b>   |                  | <b>3</b>   |                  | <b>4</b>   |                  | <b>5</b>   |                  |
|------------------------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|
| Cantidad vendida                   | 1200       |                  | 1600       |                  | 2000       |                  | 2200       |                  | 2600       |                  |
| Precio                             | S/.        | 35.00            | S/.        | 35.00            | S/.        | 35.00            | S/.        | 35.00            | S/.        | 35.00            |
| Margen bruto                       | 80.0%      |                  | 80.0%      |                  | 80.0%      |                  | 80.0%      |                  | 80.0%      |                  |
| <b>Proyección financiera</b>       |            |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            |                  |
| Ventas netas                       | S/.        | 42,000.000       | S/.        | 56,000.000       | S/.        | 70,000.000       | S/.        | 77,000.000       | S/.        | 91,000.000       |
| Costo de ventas                    | S/.        | -8,400.00        | S/.        | -11,200.00       | S/.        | -14,000.00       | S/.        | -15,400.00       | S/.        | -18,200.00       |
| <b>Margen bruto</b>                | <b>S/.</b> | <b>33,600.00</b> | <b>S/.</b> | <b>44,800.00</b> | <b>S/.</b> | <b>56,000.00</b> | <b>S/.</b> | <b>61,600.00</b> | <b>S/.</b> | <b>72,800.00</b> |
| Gastos de ventas fijos             | S/.        | -1,680.00        | S/.        | -1,680.00        | S/.        | -1,680.00        | S/.        | -1,680.00        | S/.        | -1,680.00        |
| Gastos de ventas variables         | S/.        | -2,880.00        | S/.        | -3,840.00        | S/.        | -4,800.00        | S/.        | -5,280.00        | S/.        | -6,240.00        |
| Gasto de administración fijos      | S/.        | -14,108.00       | S/.        | -14,108.00       | S/.        | -14,108.00       | S/.        | -14,108.00       | S/.        | -14,108.00       |
| Gastos de administración variables | S/.        | -                | S/.        | -                | S/.        | -                | S/.        | -                | S/.        | -                |
| <b>Margen operativo</b>            | <b>S/.</b> | <b>14,932.00</b> | <b>S/.</b> | <b>25,172.00</b> | <b>S/.</b> | <b>35,412.00</b> | <b>S/.</b> | <b>40,532.00</b> | <b>S/.</b> | <b>50,772.00</b> |
| <b>Utilidad antes de impuestos</b> | <b>S/.</b> | <b>14,932.00</b> | <b>S/.</b> | <b>25,172.00</b> | <b>S/.</b> | <b>35,412.00</b> | <b>S/.</b> | <b>40,532.00</b> | <b>S/.</b> | <b>50,772.00</b> |
| Participaciones                    | 0          |                  | 0          |                  | 0          |                  | 0          |                  | 0          |                  |
| Impuesto a la Renta (29.5%)        | S/.        | 4,404.94         | S/.        | 7,425.74         | S/.        | 10,446.54        | S/.        | 11,956.94        | S/.        | 14,977.74        |
| <b>Utilidad Neta</b>               | <b>S/.</b> | <b>10,527.06</b> | <b>S/.</b> | <b>17,746.26</b> | <b>S/.</b> | <b>24,965.46</b> | <b>S/.</b> | <b>28,575.06</b> | <b>S/.</b> | <b>35,794.26</b> |

**Tabla 8.** Indicador C: Presupuesto de ventas mensuales y presupuesto de compras mensuales, proyectado a doce meses. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos. Fuente: elaboración propia.

| PRESUPUESTO DE VENTAS |       |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|-----------------------|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                       | HOY   | MES 01        | MES 02        | MES 03        | MES 04        | MES 05        | MES 06        | MES 07        | MES 08        | MES 09        | MES 10        | MES 11        | MES 12        |
| Cantidad vendida      | 0     | 1000          | 1000          | 1200          | 1200          | 1500          | 1500          | 1700          | 1700          | 1800          | 1800          | 2000          | 2000          |
| Ingresos por ventas   | S/. - | S/. 35,000.00 | S/. 35,000.00 | S/. 42,000.00 | S/. 42,000.00 | S/. 52,500.00 | S/. 52,500.00 | S/. 59,500.00 | S/. 59,500.00 | S/. 63,000.00 | S/. 63,000.00 | S/. 70,000.00 | S/. 70,000.00 |

| PRESUPUESTO DE COMPRAS |       |              |              |              |              |               |               |               |               |               |               |               |               |
|------------------------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                        | HOY   | MES 01       | MES 02       | MES 03       | MES 04       | MES 05        | MES 06        | MES 07        | MES 08        | MES 09        | MES 10        | MES 11        | MES 12        |
| Cantidad adquirida     | 0     | 1000         | 1000         | 1200         | 1200         | 1500          | 1500          | 1700          | 1700          | 1800          | 1800          | 2000          | 2000          |
| Egresos por compras    | S/. - | S/. 7,000.00 | S/. 7,000.00 | S/. 8,400.00 | S/. 8,400.00 | S/. 10,500.00 | S/. 10,500.00 | S/. 11,900.00 | S/. 11,900.00 | S/. 12,600.00 | S/. 12,600.00 | S/. 14,000.00 | S/. 14,000.00 |

**Tabla 9.** Indicador D: Estado de resultados mensual, proyectado a doce meses. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos. Fuente: elaboración propia.

| ESTADO DE RESULTADOS MENSUAL       |     |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|------------------------------------|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                    | HOY | MES 01        | MES 02        | MES 03        | MES 04        | MES 05        | MES 06        | MES 07        | MES 08        | MES 09        | MES 10        | MES 11        | MES 12        |
|                                    | S/. |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Ingreso por ventas                 | -   | S/. 35,000.00 | S/. 35,000.00 | S/. 42,000.00 | S/. 42,000.00 | S/. 52,500.00 | S/. 52,500.00 | S/. 59,500.00 | S/. 59,500.00 | S/. 63,000.00 | S/. 63,000.00 | S/. 70,000.00 | S/. 70,000.00 |
|                                    | S/. |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Costo de ventas (-)                | -   | S/. 7,000.00  | S/. 7,000.00  | S/. 8,400.00  | S/. 8,400.00  | S/. 10,500.00 | S/. 10,500.00 | S/. 11,900.00 | S/. 11,900.00 | S/. 12,600.00 | S/. 12,600.00 | S/. 14,000.00 | S/. 14,000.00 |
| <b>UTILIDAD BRUTA</b>              | -   | S/. 28,000.00 | S/. 28,000.00 | S/. 33,600.00 | S/. 33,600.00 | S/. 42,000.00 | S/. 42,000.00 | S/. 47,600.00 | S/. 47,600.00 | S/. 50,400.00 | S/. 50,400.00 | S/. 56,000.00 | S/. 56,000.00 |
| Gastos de ventas fijos             |     | S/. 1,680.00  | S/. 1,680.00  | S/. 1,680.00  | S/. 1,680.00  | S/. 1,680.00  | S/. 1,680.00  | S/. 1,680.00  | S/. 1,680.00  | S/. 1,680.00  | S/. 1,680.00  | S/. 1,680.00  | S/. 1,680.00  |
| Gastos de ventas variables         |     | S/. 2,400.00  | S/. 2,400.00  | S/. 2,880.00  | S/. 2,880.00  | S/. 3,600.00  | S/. 3,600.00  | S/. 4,080.00  | S/. 4,080.00  | S/. 4,320.00  | S/. 4,320.00  | S/. 4,800.00  | S/. 4,800.00  |
| Gasto de administración fijos      |     | S/. 14,108.00 | S/. 14,108.00 | S/. 14,108.00 | S/. 14,108.00 | S/. 14,108.00 | S/. 14,108.00 | S/. 14,108.00 | S/. 14,108.00 | S/. 14,108.00 | S/. 14,108.00 | S/. 14,108.00 | S/. 14,108.00 |
| Gastos de administración variables | 0 - | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             |
| <b>Utilidad operativa/neta</b>     | -   | S/. 9,812.00  | S/. 9,812.00  | S/. 14,932.00 | S/. 14,932.00 | S/. 22,612.00 | S/. 22,612.00 | S/. 27,732.00 | S/. 27,732.00 | S/. 30,292.00 | S/. 30,292.00 | S/. 35,412.00 | S/. 35,412.00 |



**Tabla 10.** Indicador E: Estado de resultados acumulado mensual, proyectado a doce meses. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.

| ESTADO DE RESULTADOS ACUMULADO MENSUAL |     |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|----------------------------------------|-----|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                        | HOY | MES 01     | MES 02     | MES 03      | MES 04      | MES 05      | MES 06      | MES 07      | MES 08      | MES 09      | MES 10      | MES 11      | MES 12      |
|                                        | S/. |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Ingreso por ventas                     | 0   | S/. 35,000 | S/. 70,000 | S/. 112,000 | S/. 154,000 | S/. 206,500 | S/. 259,000 | S/. 318,500 | S/. 378,000 | S/. 441,000 | S/. 504,000 | S/. 574,000 | S/. 644,000 |
|                                        | S/. |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Costo de ventas (-)                    | 0   | S/. 7,000  | S/. 14,000 | S/. 22,400  | S/. 30,800  | S/. 41,300  | S/. 51,800  | S/. 63,700  | S/. 75,600  | S/. 88,200  | S/. 100,800 | S/. 114,800 | S/. 128,800 |
| <b>UTILIDAD BRUTA</b>                  | 0   | S/. 28,000 | S/. 56,000 | S/. 89,600  | S/. 123,200 | S/. 165,200 | S/. 207,200 | S/. 254,800 | S/. 302,400 | S/. 352,800 | S/. 403,200 | S/. 459,200 | S/. 515,200 |
| Gastos de ventas fijos                 |     | S/. 1,680  | S/. 3,360  | S/. 5,040   | S/. 6,720   | S/. 8,400   | S/. 10,080  | S/. 11,760  | S/. 13,440  | S/. 15,120  | S/. 16,800  | S/. 18,480  | S/. 20,160  |
| Gastos de ventas variables             |     | S/. 2,400  | S/. 4,800  | S/. 7,680   | S/. 10,560  | S/. 14,160  | S/. 17,760  | S/. 21,840  | S/. 25,920  | S/. 30,240  | S/. 34,560  | S/. 39,360  | S/. 44,160  |
| Gasto de administración fijos          |     | S/. 14,108 | S/. 28,216 | S/. 42,324  | S/. 56,432  | S/. 70,540  | S/. 84,648  | S/. 98,756  | S/. 112,864 | S/. 126,972 | S/. 141,080 | S/. 155,188 | S/. 169,296 |
|                                        | S/. |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Gastos de administración variables     | 0   | S/. 0      | S/. 0      | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       |
| <b>Utilidad operativa/neta</b>         | 0   | S/. 9,812  | S/. 19,624 | S/. 34,556  | S/. 49,488  | S/. 72,100  | S/. 94,712  | S/. 122,444 | S/. 150,176 | S/. 180,468 | S/. 210,760 | S/. 246,172 | S/. 281,584 |

**Tabla 11.** Indicador F: Flujo de caja proyectado a doce meses. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.

| FLUJO DE CAJA                  |         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|--------------------------------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                | HOY     | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          | 12          |
| <b>Ingresos de Caja</b>        |         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Ingresos x ventas al contado   | S/. 0   | S/. 35,000  | S/. 35,000  | S/. 42,000  | S/. 42,000  | S/. 52,500  | S/. 52,500  | S/. 59,500  | S/. 59,500  | S/. 63,000  | S/. 63,000  | S/. 70,000  | S/. 70,000  |
| INGRESOS POR IGV               |         | S/. 6,300   | S/. 6,300   | S/. 7,560   | S/. 7,560   | S/. 9,450   | S/. 9,450   | S/. 10,710  | S/. 10,710  | S/. 11,340  | S/. 11,340  | S/. 12,600  | S/. 12,600  |
| <b>Inversión inicial</b>       | 150,000 |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>TOTAL DE INGRESOS</b>       | 150,000 | S/. 41,300  | S/. 41,300  | S/. 49,560  | S/. 49,560  | S/. 61,950  | S/. 61,950  | S/. 70,210  | S/. 70,210  | S/. 74,340  | S/. 74,340  | S/. 82,600  | S/. 82,600  |
| <b>Egresos de Caja</b>         |         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| EGRESOS POR COMPRA             | S/. 0   | S/. 7,000   | S/. 7,000   | S/. 8,400   | S/. 8,400   | S/. 10,500  | S/. 10,500  | S/. 11,900  | S/. 11,900  | S/. 12,600  | S/. 12,600  | S/. 14,000  | S/. 14,000  |
| EGRESOS POR COMPRA DE ACTIVO   |         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| FIJO                           |         | S/. 13,000  | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       |
| EGRESOS POR IGV                |         | S/. 3,600   | S/. 1,260   | S/. 1,512   | S/. 1,512   | S/. 1,890   | S/. 1,890   | S/. 2,142   | S/. 2,142   | S/. 2,268   | S/. 2,268   | S/. 2,520   | S/. 2,520   |
| EGRESOS POR PAGO DE IGV        |         | S/. 0       | S/. 2,700   | S/. 5,040   | S/. 6,048   | S/. 6,048   | S/. 7,560   | S/. 7,560   | S/. 8,568   | S/. 8,568   | S/. 9,072   | S/. 9,072   | S/. 10,080  |
| EGRESOS POR GASTOS OPERATIVOS  | S/. 0   | S/. 18,030  | S/. 18,030  | S/. 18,510  | S/. 18,510  | S/. 19,230  | S/. 19,230  | S/. 19,710  | S/. 19,710  | S/. 19,950  | S/. 19,950  | S/. 20,430  | S/. 20,430  |
| <b>TOTAL DE EGRESOS</b>        | S/. 0   | S/. 41,630  | S/. 28,990  | S/. 33,462  | S/. 34,470  | S/. 37,668  | S/. 39,180  | S/. 41,312  | S/. 42,320  | S/. 43,386  | S/. 43,890  | S/. 46,022  | S/. 47,030  |
| <b>SALDO DE CAJA</b>           | 150,000 | -S/. 330    | S/. 12,310  | S/. 16,098  | S/. 15,090  | S/. 24,282  | S/. 22,770  | S/. 28,898  | S/. 27,890  | S/. 30,954  | S/. 30,450  | S/. 36,578  | S/. 35,570  |
| <b>SALDO DE CAJA ACUMULADO</b> | 150,000 | S/. 149,670 | S/. 161,980 | S/. 178,078 | S/. 193,168 | S/. 217,450 | S/. 240,220 | S/. 269,118 | S/. 297,008 | S/. 327,962 | S/. 358,412 | S/. 394,990 | S/. 430,560 |

**Tabla 12.** Indicador G: Estado de la situación financiera (balance general) proyectado a doce meses. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.

|                                      | ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                      | HOY                            | 1              | 2              | 3              | 4              | 5              | 6              | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             | 12             |
| <b>Activos</b>                       |                                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Caja                                 | 150,000                        | 149,670        | 161,980        | 178,078        | 193,168        | 217,450        | 240,220        | 269,118        | 297,008        | 327,962        | 358,412        | 394,990        | 430,560        |
| Activo Fijo Neto de Dep              |                                | 12,842         | 12,684         | 12,526         | 12,368         | 12,210         | 12,052         | 11,894         | 11,736         | 11,578         | 11,420         | 11,262         | 11,104         |
| <b>TOTAL DE ACTIVOS</b>              | <b>150,000</b>                 | <b>162,512</b> | <b>174,664</b> | <b>190,604</b> | <b>205,536</b> | <b>229,660</b> | <b>252,272</b> | <b>281,012</b> | <b>308,744</b> | <b>339,540</b> | <b>369,832</b> | <b>406,252</b> | <b>441,664</b> |
| <b>PASIVOS Y PATRIMONIO</b>          |                                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Tributos por Pagar                   |                                | 2,700          | 5,040          | 6,048          | 6,048          | 7,560          | 7,560          | 8,568          | 8,568          | 9,072          | 9,072          | 10,080         | 10,080         |
| Capital social                       | 150,000                        | 150,000        | 150,000        | 150,000        | 150,000        | 150,000        | 150,000        | 150,000        | 150,000        | 150,000        | 150,000        | 150,000        | 150,000        |
| Resultados del Ejercicio             | -                              | 9,812          | 19,624         | 34,556         | 49,488         | 72,100         | 94,712         | 122,444        | 150,176        | 180,468        | 210,760        | 246,172        | 281,584        |
| <b>TOTAL DE PASIVOS Y PATRIMONIO</b> | <b>150,000</b>                 | <b>162,512</b> | <b>174,664</b> | <b>190,604</b> | <b>205,536</b> | <b>229,660</b> | <b>252,272</b> | <b>281,012</b> | <b>308,744</b> | <b>339,540</b> | <b>369,832</b> | <b>406,252</b> | <b>441,664</b> |

**Tabla 13.** Indicador H: Presupuesto de ventas anuales y presupuesto de compras anuales, proyectados cinco años. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.

| PRESUPUESTO DE VENTAS |     |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | HOY | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           |
| Cantidad vendida      | -   | 18,400      | 20,000      | 21,000      | 22,000      | 23,000      |
| Ingresos por ventas   | -   | S/. 644,000 | S/. 700,000 | S/. 735,000 | S/. 770,000 | S/. 805,000 |

| PRESUPUESTO DE COMPRAS |     |             |             |             |             |             |
|------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                        | HOY | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           |
| Cantidad adquirida     | -   | 18,400      | 20,000      | 21,000      | 22,000      | 23,000      |
| Egresos por compras    | -   | S/. 128,800 | S/. 140,000 | S/. 147,000 | S/. 154,000 | S/. 161,000 |

**Tabla 14.** Indicador I: Estado de resultados anual, proyectado a cinco años. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.

| ESTADO DE RESULTADOS ANUAL         |     |       |             |             |             |             |             |
|------------------------------------|-----|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                    | HOY |       | AÑO 01      | AÑO 02      | AÑO 03      | AÑO 04      | AÑO 05      |
| Ingreso por ventas                 | S/. | -     | S/. 644,000 | S/. 700,000 | S/. 735,000 | S/. 770,000 | S/. 805,000 |
| Costo de ventas (-)                | S/. | -     | S/. 128,800 | S/. 140,000 | S/. 147,000 | S/. 154,000 | S/. 161,000 |
| <b>UTILIDAD BRUTA</b>              | S/. | -     | S/. 515,200 | S/. 560,000 | S/. 588,000 | S/. 616,000 | S/. 644,000 |
| Gastos de ventas fijos             |     |       | S/. 20,160  | S/. 20,160  | S/. 20,160  | S/. 20,160  | S/. 20,160  |
| Gastos de ventas variables         |     |       | S/. 44,160  | S/. 48,000  | S/. 50,400  | S/. 52,800  | S/. 55,200  |
| Gasto de administración fijos      |     |       | S/. 169,296 | S/. 169,296 | S/. 169,296 | S/. 169,296 | S/. 169,296 |
| Gastos de administración variables |     | S/. 0 | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       | S/. 0       |
| <b>Utilidad operativa/neta</b>     | S/. | -     | S/. 281,584 | S/. 322,544 | S/. 348,144 | S/. 373,744 | S/. 399,344 |

**Tabla 15.** Indicador J: Flujo de caja proyectado a cinco años. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.

| FLUJO DE CAJA                     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                   | HOY                | AÑO 01             | AÑO 02             | AÑO 03             | AÑO 04             | AÑO 05             |
| Ingresos de Caja                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Ingresos x ventas al contado      | S/. 0              | S/. 644,000        | S/. 700,000        | S/. 735,000        | S/. 770,000        | S/. 805,000        |
| INGRESOS POR IGV                  |                    | S/. 115,920        | S/. 126,000        | S/. 132,300        | S/. 138,600        | S/. 144,900        |
| Inversion inicial                 | S/. 150,000        |                    |                    |                    |                    |                    |
| <b>TOTAL DE INGRESOS</b>          | <b>S/. 150,000</b> | <b>S/. 759,920</b> | <b>S/. 826,000</b> | <b>S/. 867,300</b> | <b>S/. 908,600</b> | <b>S/. 949,900</b> |
| Egresos de Caja                   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Egresos por compras               | S/. 0              | S/. 128,800        | S/. 140,000        | S/. 147,000        | S/. 154,000        | S/. 161,000        |
| EGRESOS POR COMPRA DE ACTIVO FIJO |                    | S/. 13,000         | S/. 0              | S/. 0              | S/. 0              | S/. 0              |
| EGRESOS POR IGV                   |                    | S/. 25,524         | S/. 25,200         | S/. 26,460         | S/. 27,720         | S/. 28,980         |
| EGRESOS POR PAGO DE IGV           |                    | S/. 80,316         | S/. 102,480        | S/. 105,420        | S/. 110,460        | S/. 115,500        |
| EGRESOS POR GASTOS OPERATIVOS     |                    | S/. 231,720        | S/. 235,556        | S/. 237,956        | S/. 240,356        | S/. 242,756        |
| <b>TOTAL DE EGRESOS</b>           | <b>S/. 0</b>       | <b>S/. 479,360</b> | <b>S/. 503,236</b> | <b>S/. 516,836</b> | <b>S/. 532,536</b> | <b>S/. 548,236</b> |

|                                |                    |                    |                    |                      |                      |                      |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| SALDO DE CAJA                  | S/. 150,000        | S/. 280,560        | S/. 322,764        | S/. 350,464          | S/. 376,064          | S/. 401,664          |
| <b>SALDO DE CAJA ACUMULADO</b> | <b>S/. 150,000</b> | <b>S/. 430,560</b> | <b>S/. 753,324</b> | <b>S/. 1,103,788</b> | <b>S/. 1,479,852</b> | <b>S/. 1,881,516</b> |

**Tabla 16.** Indicador K: Estado de la situación financiera proyectado a cinco años. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.

| ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA       |            |                |            |                |            |                |            |                  |            |                  |            |                  |
|--------------------------------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|
|                                      | HOY        |                | AÑO 01     |                | AÑO 02     |                | AÑO 03     |                  | AÑO 04     |                  | AÑO 05     |                  |
| <b>Activos</b>                       |            |                |            |                |            |                |            |                  |            |                  |            |                  |
| Caja                                 | S/.        | 150,000        | S/.        | 430,560        | S/.        | 753,324        | S/.        | 1,103,788        | S/.        | 1,479,852        | S/.        | 1,881,516        |
| Activo Fijo Neto de Dep              |            |                | S/.        | 11,104         | S/.        | 9,204          | S/.        | 7,304            | S/.        | 5,404            | S/.        | 3,504            |
| <b>TOTAL DE ACTIVOS</b>              | <b>S/.</b> | <b>150,000</b> | <b>S/.</b> | <b>441,664</b> | <b>S/.</b> | <b>762,528</b> | <b>S/.</b> | <b>1,111,092</b> | <b>S/.</b> | <b>1,485,256</b> | <b>S/.</b> | <b>1,885,020</b> |
| <b>PASIVOS Y PATRIMONIO</b>          |            |                |            |                |            |                |            |                  |            |                  |            |                  |
| Tributos por Pagar                   |            |                | S/.        | 10,080         | S/.        | 8,400          | S/.        | 8,820            | S/.        | 9,240            | S/.        | 9,660            |
| Capital social                       | S/.        | 150,000        | S/.        | 150,000        | S/.        | 150,000        | S/.        | 150,000          | S/.        | 150,000          | S/.        | 150,000          |
| Resultados del Ejercicio             | S/.        | -              | S/.        | 281,584        | S/.        | 604,128        | S/.        | 952,272          | S/.        | 1,326,016        | S/.        | 1,725,360        |
| <b>TOTAL DE PASIVOS Y PATRIMONIO</b> |            |                |            |                |            |                |            |                  |            |                  |            |                  |
| <b>PATRIMONIO</b>                    | <b>S/.</b> | <b>150,000</b> | <b>S/.</b> | <b>441,664</b> | <b>S/.</b> | <b>762,528</b> | <b>S/.</b> | <b>1,111,092</b> | <b>S/.</b> | <b>1,485,256</b> | <b>S/.</b> | <b>1,885,020</b> |

**Tabla 17.** Indicador L: Análisis financiero. Plan de negocios de INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelos.

| ANALISIS FINANCIERO |          |        |         |        |         |        |         |        |         |        |         |              |
|---------------------|----------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------------|
| HOY                 |          | AÑO 01 |         | AÑO 02 |         | AÑO 03 |         | AÑO 04 |         | AÑO 05 |         |              |
| S/.                 | -150,000 | S/.    | 280,560 | S/.    | 322,764 | S/.    | 350,464 | S/.    | 376,064 | S/.    | 401,664 |              |
|                     |          |        |         |        |         |        |         |        | TIR     | 198%   |         |              |
|                     |          |        |         |        |         |        |         |        | TASA    | 10%    |         |              |
|                     |          |        |         |        |         |        |         |        | VAN     | S/.    |         | 1,037,608.14 |



## RESUMEN

Según el análisis de ganancias y pérdidas (tabla 6), con una venta total de 2000 bolsas de 35kg por mes, a un costo de ventas del 20%, se obtiene un margen operativo que representa el 50,6% de las ventas netas; mostrando además, un valor de 617 unidades para el punto de equilibrio; lo que indica que este es el número de bolsas que deberían venderse como mínimo para cubrir todos los costos fijos.

El estado de Resultados proyectado en cinco diferentes escenarios (tabla 7), desde las 1200 bolsas vendidas, hasta las 2600 unidades, muestra en todos los casos, utilidades netas positivas que alcanzan los S/. 35,794.26 con ventas netas de hasta S/. 91,000.00

El presupuesto de ventas proyectado a doce meses (tabla 8) señala para las dos primeras unidades de tiempo, cantidades vendidas de 1000 bolsas de 35kg, para luego alcanzar el objetivo planteado en este documento a partir del mes 11, con 2000 bolsas, y un ingreso por ventas de S/. 70 000,00; con egresos de S/.14 000,00 (presupuesto de compras, tabla 12).

En el estado de resultados mensual (tabla 9) la utilidad operativa neta para los dos primeros meses es de S/ 9,812.00, y para los meses 11 y 12, S/ 35,412.00, tomando en cuenta los gastos operativos que ascienden a S/.20,588.00. El monto acumulado en el mes 12, alcanza un total de S/.233,616.00 (tabla 10).

El flujo de caja, proyectado a doce meses (tabla 11) indica que el valor acumulado de caja para el mes 12, es de S/.430,560.00, tomando en cuenta los S/.150 000,00 de inversión inicial. Al comparar el Estado de Situación Financiera, la tabla 12, ofrece los mismos valores.

En el presupuesto de ventas y compras anuales, se proyecta un aumento de ventas correspondiente a 1000 unidades cada año, a partir del segundo año (tabla 13), obteniendo ingresos por ventas de S/.805,000.00 y egresos por compras de S/.161,000.00; con una utilidad operativa neta de S/.399,344.00 considerando los gastos operativos (tabla 14).

El crecimiento en ventas va en relación al crecimiento de la economía peruana en los últimos años entre 4% y 5%, con el fin de mantener un margen conservador y de acuerdo a la capacidad productiva instalada. El costo de ventas se incrementa en relación directa al incremento de las unidades vendidas teniendo en cuenta que para producir un kilogramo de Inkan Negro se necesita un kilogramo de Gallinaza el cual asciende a S/ 0.20. El rendimiento de la gallinaza seca es aproximadamente del 40%, es decir de cada kilo de gallinaza se obtiene 400 gramos de materia prima para Inkan Negro la diferencia (600 gramos) equivale al biocarbon producido en nuestra planta.

La utilidad acumulada para el quinto año de proyección presenta un monto significativamente alto, que supera el millón setecientos mil soles (tabla 16). El saldo acumulado de caja para el quinto año es de S/.1'881,516.00 (tabla 15), lo que el Estado de Situación Financiera, muestra los mismos valores entre los activos, y pasivos más patrimonio, en esta proyección anual.

## DIMENSIÓN ECONÓMICA

El Tratamiento dos presentó un mayor rendimiento de maíz (21,006 tn/ha), alcanzando un valor económico por hectárea de S/. 30 038,58 (MINAGRI, 2018); debido a la incorporación de biocarbón y urea (abono), siendo esta última, la que actúa como fuente de nitrógeno (Hojas, 2009), y al entrar en contacto con agua se solubiliza y puede ser aprovechada por las plantas, mientras que las partículas de biocarbón permiten que no se lixivien los nutrientes, aumentando la materia orgánica e incrementando la productividad y calidad del suelo (Paco, 2012). El menor rendimiento de maíz por hectárea en el Control y el Tratamiento cuatro, deja clara la función del biocarbón en la fertilización del cultivo, permitiendo a las plantas asimilar mejor el nitrógeno, sin potenciar el rendimiento (Sukartomo et al., 2011); es evidente que el biocarbón debe ser aplicado en conjunto con otros abonos (fuentes de nitrógeno) para evitar pérdida de nitratos y mejorar el rendimiento por hectárea (Rajkovich et al., 2011).

La productividad de maíz para el año 2017, alcanzó valores de 9,5 tn/ha, en localidades como Lima e Ica (Alvarado et al., 2015; Carbajal et al., 2017; Garnique & Torres, 2017) con un promedio de 4,9 tn/ha (MINAGRI, 2017); lo que en nuestra experiencia significó un incremento de 329% en la producción del maíz, presentándose como una alternativa importante para la agricultura contemporánea.

## CAPITULO V: DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 3.10. Discusión

- La menor DA en los tratamientos con INKAN NEGRO, se relaciona al efecto del biocarbón (Aker *et al.*, 2014) sobre las propiedades del suelo como la textura, mediante la unión de las partículas (arena, limo y/o arcilla) por abrasión (Moreno, *et al.*, 2014; Downie, *et al.*, 2009); mayor porosidad (mejorando la permeabilidad e infiltración del suelo; Olmo, 2016) por aumento del área superficial tras la adición del abono orgánico; mejora en la retención de humedad, aireación y población de microorganismos (Escalante, *et al.*, 2016; Nates, 2014); y aumento del el pH y la retención de nutrientes (P, K, Mg y Ca; Cosmos Industries, 2018; Olmo, 2016) importantes en los cultivos (Cox, J, 2012; Zheng, *et al.*, 2010), evitando lixiviación a capas profundas (CINCIA, 2017).
- La menor DA en los tratamientos con INKAN NEGRO (T2, T3, T4), deja clara también, la influencia del biocarbón en la retención de agua y el aumento de la permeabilidad del suelo, reduciendo la escorrentía, la compactación, los costos de riego (Laird, *et al.*, 2010; De Gryze, *et al.*, 2010), y generando en consecuencia, mayor desarrollo radicular en el sistema edáfico (Salamanca & Sadeghian, 2006; Steiner, 2007; De Gryze, *et al.*, 2010). Por el contrario, el tratamiento (T1) que únicamente recibió urea como fuente de nitrógeno (46%; Sierra, 2012; Fertinova Agroproductos, 2018) presentó valores de DA más altos, relacionados a la pérdida de nitrógeno en forma de amoníaco (Barbieri, *et al.*, 2010) y liberación de protones; generando además, descalcificación del suelo (Sierra, 2012) y acidificación (Fernández, 1984).

- La fertilización nitrogenada incrementa la concentración de COT en el suelo (Flores, et al. 2004; Álvarez, 2005; Reyes, 2011, Cazorla, 2012), principalmente en el cultivo y producción de maíz (Vela, 2011, Studdert, et al., 2017), en el caso de INKAN NEGRO, la gallinaza se mineraliza muy rápido y aporta al incremento de esta variable (Jaramillo, 2016); razones por las cuales, los tratamientos estudiados presentaron en promedio, mayores porcentajes de COT con respecto al control; sin embargo, los valores del control y T4, no presentaron diferencia significativa, debido a que altas concentraciones de biocarbón, provocan la depresión del N asimilable en el suelo (Studdert y Echeverría, 2000; Havlin et al., 1990; Domínguez et al., 2009; Lal, 2014) como resultado de la alta proporción C/N (Gómez, et al. 2005); además, la disminución se incrementa si el fertilizante no es acompañado de agregados químicos como la úrea (Álvarez, 2006), situación evidenciada en T4; y que permite explicar los mayores porcentajes de COT encontrados en el segundo tratamiento.
- Rimatori et al. (2002) no encontraron diferencias en el stock de carbono, a pesar de obtener una mayor producción de biomasa aérea de maíz en los tratamientos fertilizados con urea (Johnston y Jenkinson, 1989; Grant et al., 2004) explicando de este modo el comportamiento del primer tratamiento: otros autores (Pérez et al., 2010; Salvo et al., 2010; Novelli et al., 2011), afirman que el cultivo de maíz aporta una gran cantidad de biomasa que permite mantener el stock de carbono en nivel estándar. Por otro lado, Paustian et al. (1997) afirman que la intensificación de la agricultura vía la fertilización nitrogenada incrementa el stock de carbono (Brockley y Simpson, 2004; Blevins et al, 2006; Irizar, et al. 2006) lo que

ocurrió en el segundo tratamiento. Por otro lado, el incremento de gallinaza reduce el mantenimiento de stock de carbono en el suelo (Kern y Jonson, 1993; Bayer et al., 1996; Sá et al., 2001; Cerri et al. 2004; Lopes, 2006; Tornquist, 2007), lo cual indica que se debe de realizar una modelación en el uso de INKAN NEGRO (FAO, 2002; Balesdent et al, 2002; Martínez et al. 2008; Piccolo, 2012; Rodriguez, 2014) para evitar bajas concentraciones de stock de carbono como en el tercer y cuarto tratamiento.

### 3.11. Conclusiones

#### DIMENSIÓN TÉCNICA

- INKAN NEGRO, genera efectos significativos sobre las propiedades del suelo, principalmente en la textura y porosidad, lo que permite una mayor retención de humedad y nutrientes, reduciendo problemas de lixiviación, escorrentía, y costos de riego; lo que se refleja en el mayor desarrollo radicular de las plantas de maíz.
- La aplicación de INKAN NEGRO, en altas dosis o concentraciones, genera depresión del nitrógeno asimilable para las plantas y pérdida del SC, por la elevado proporción C/N; problema que se incrementa, si el abono orgánico no se integra a un fertilizante químico como la urea.
- El fertilizante integrado por el 25% de INKAN NEGRO (9,5g/m<sup>2</sup>) y 75% de urea (28,5g/m<sup>2</sup>), genera mayor productividad en el cultivo de maíz, superando en más de 300%, al promedio de producción anual para el Perú.

### DIMENSIÓN FINANCIERA

- El análisis financiero arroja un valor de TIR (tasa interna de retorno) de 198%, muy por encima del costo de oportunidad del mercado, fijado en este trabajo (10%); además, el VAN (valor actual neto) nos entrega un valor de S/.1'037,608,14 (>0); estos indicadores nos permiten concluir, que INKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelo es un proyecto altamente rentable, y debe ser aceptado (tabla 21).

### DIMENSIÓN ECONÓMICA

- La enmienda orgánica influye en la optimización de la agricultura sostenible logrando un aumento del rendimiento en los cultivos de maíz de hasta S/. 30 038,58, que representa un aumento de 329% frente al promedio de producción nacional.

#### 3.12. Recomendaciones

- Aplicar la enmienda orgánica INKAN NEGRO, en bajas concentraciones (no mayores a 25%) y siempre de manera integrada con algún fertilizante químico como la urea, con la finalidad de mejorar el rendimiento de los cultivos, y las características del suelo.
- Realizar la experiencia con INKAN NEGRO en varias campañas de cultivo consecutivas, para mejorar de manera sostenida, la retención de humedad, la riqueza del suelo (aporte de carbono y nitrógeno), y la productividad por hectárea.

## Referencias bibliográficas

- Acosta, J. O., Chaves, G., Casanoves, F., Dita, M. A., Pocasangre, L., & Estrada, F. (2014). Artículo I. Impacto de la adición de biocarbón en el mejoramiento de suelos, rendimiento e incidencia de *Moniliophthora roreri* y *Phytophthora palmivora* en cacao orgánico en Talamanca, Costa Rica. Efecto del biocarbón en cacao orgánico (*Theobroma cacao* L.) y manejo biológico del Mal de Panamá (*Fusarium Oxysporum* f. sp cubense) con biocarbón y microorganismos benéficos. Tesis (Mag. Sc. en Agricultura Ecológica)--CATIE. Escuela de Posgrado. Turrialba (Costa Rica), 2014.
- Aker, C.; Soto, G.; Imbach, A.; Castillo, X. & Garro, F. (2014). Efecto de la aplicación de biocarbón, gallinaza y fertilizantes sintéticos en la retención de humedad y otras características del suelo en el rendimiento de maíz (*Zea mays*), en tres texturas de suelo en León, Nicaragua. CATIE - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza & Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Alburquerque, J. A., Calero, J. M., Villar, R., Barrón, V., Torrent, J., del Campillo, M. C., & Gallardo, A. (2014). Efectos de la enmienda de un suelo agrícola con biocarbón sobre el crecimiento de girasol. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 177 (1), 16-25
- Altieri, M. (2009). La agricultura moderna: impactos ecológicos y la posibilidad de una verdadera agricultura sustentable. University of California, Berkeley, Department of Environmental Science, Policy and Management. Berkeley, CA, USA.



- Alvarado, A.A., Filomeno, L.E. y Gómez, K.P. (2015). Análisis de la cadena agroalimentaria del maíz amarillo y su influencia en la economía del Perú - 2013 (tesis Pregrado). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Perú.
- Álvarez, R. (2005). A review of nitrogen fertilizer and conservation tillage effects on soil organic carbon storage. *Soil Use and Management*, 21(1), 38-52.
- Álvarez, R. (2006). Balance de carbono en los suelos. Estación experimental agropecuaria Rafaela. 105, 36-43.
- Arias, F. G. (1999). El proyecto de investigación. Fidas G. Arias Odón.
- Ayala C. (2010). La situación de la agricultura peruana. Es mi Perú.
- Balesdent, J., Chenu, C., Balabane, M. (2002). Relationship of soil organic matter dynamics to physical protection and tillage. *Soil and Tillage Research*. 53: 215-220
- Barbieri, P. A., Echeverría, H. E., Saíenz Rozas, H. R., & Maringolo, M. (2010). Fertilización de maíz con urea de liberación lenta: pérdida por volatilización y eficiencia de uso de nitrógeno. *Ciencia del suelo*, 28(1), 57-66.
- Bayer C., Martin-Neto, L., Mielniczuk, J. y Ceretta, C.A. (2000). Effect of no-till cropping systems on soil organic matter in a sandy clay loam Acrisol from southern Brazil monitored by electron spin resonance and nuclear magnetic resonance. *Soil & Tillage Research* 53: 95-104.

- Borchard, N., Siemens, J., Ladd, B., Möller, A. & Amelung, W. (2014) Application of biochars to sandy and silty soil failed to increase maize yield under common agricultural practice. *Soil and Tillage Research* 144: 184-194.
- Brockley R.P. y Simpson, D.G. (2004) Effects of Intensive Fertilization on the Foliar Nutrition and Growth of Young Lodgepole Pine and Spruce Forests in the Interior of British Columbia (E.P. 886.13): Establishment and Progress Report. British Columbia.
- Brownsort, P. A. (2009). Biomass pyrolysis processes: performance parameters and their influence on biochar system benefits.
- Carbajal, G., Latorre, O., Ramos, E. y Tarazona, M.F. (2017). Planeamiento Estratégico para la Industria del Maíz del Cusco (tesis Magister). Escuela posgrado.. Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Carrasco, N. y Zamora, M.S. (2015). Calidad del suelo en el centro sur Bonaerense en función de manejo I: Calidad química. *INTA*. 1, 33-36.
- Cayuela, M., Van Zwieten, L., Singh, B., Jeffery, S., Roig, A. & Sánchez-Monedero, M. (2014). Biochar's role in mitigating soil nitrous oxide emissions: A review and meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 191: 5-16.
- Cazorla, C.R. (2012). Influencia de la fertilización y de los cultivos de cobertura en los contenidos de carbono orgánico, estabilidad de agregados y densidad aparente del suelo (Tesis de Magíster). Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

- Cerri, C.C., Cerri, C.E.P., Paustian, K., Berlato, M.A., Bernoux, M., Victoria, R.L., Melillo, J.M. (2004). Modeling changes in soil organic matter in Amazon forest to pasture conversion with the Century model. *Global Change Biology*, Oxford. 10, 815-832.
- Chan, K. Y., Van Zwieten, L., Meszaros, I., Downie, A., & Joseph, S. (2007). Agronomic values of greenwaste biochar as a soil amendment. *Soil Research*, 45(8), 629-634.
- Chung, B. (2008). Control de los contaminantes químicos en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(4), 413-418.
- CINCIA. 2017. CINCIA presenta planta de porcesamiento de biocarbón. Centro de Innovación Científica Amazónica. Wake Forest University
- Climate-data.org (2018). Clima en Villa Rica. Tabla climática. Datos históricos del tiempo en Villa Rica.
- Conú, L. (2014) Determinación de textura por el método de Bouyoucos. Lima.
- Cornelissen, G., Pandit, N. R., Taylor, P., Pandit, B. H., Sparrevik, M., & Schmidt, H. P. (2016). Emissions and Char Quality of Flame-Curtain" Kon Tiki" Kilns for Farmer-Scale Charcoal/Biochar Production. *PloS one*, 11(5), e0154617.
- Cosmos Industries. (2018). Abono Orgánico que dura toda la vida. México.
- Cox, J., Downie, A., Hickey, M., Jenkins, A., Lines-Kelly, R., McClintock, A., Powell, J., Pal Singh, B. & Van Zwieten, L. (2012). Biochar in horticulture: prospects for the use of biochar in Australian horticulture. NSW Trade and Investment.

- De Gryze, S., Cullen, M., Durschinger, L., Lehmann, J., Bluhm, D., & Six, J. (2010). Evaluation of the opportunities for generating carbon offsets from soil sequestration of biochar. An issues paper commissioned by the Climate Action Reserve, final version, 58-60.
- Domínguez, G.F., Diovisalvi, N.V., Studdert, G.A., y Monterubbianesi, M.G. (2009). Soil organic C and N fractions under continuous cropping with contrasting tillage systems on mollisols of the southeastern pampas. *Soil Tillage Res.* 102: 93-100.
- Downie, A., Crosky, A., Munroe, P. (2009). "Physical Properties of Biochar". En: J. Lehmann, S. Joseph (Eds.), *Biochar for Environmental Management: Science, Technology and Implementation* (pp. 13-32). London, UK: Earthscan.
- EPA (Environment Protection Authority). (2009). *Waste definitions: EPA 842/09*.
- Escalante, A., Pérez, G., Hidalgo, C., López, J., Campo, J., Valtierra, E., & Etchevers, J. (2016). Biocarbón (biochar) I: Naturaleza, historia, fabricación y uso en el suelo. *Terra Latinoamericana*, 34(3), 367-382.
- Escobal, J. (2007). *La Agricultura Peruana frente al TLC: ¿oportunidad o maldición. Informe Final. Concurso de Proyectos Medianos de Investigación del CIES*. Lima: GrAde.
- Espinosa E. (2014). *Los desafíos de Lima, la metrópoli peruana en medio del desierto*. Asociación SER.

- Fabbri, D., Rombolà, A.G., Torri, C., Spokas, K.A. (2013). "Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in biochar and biochar amended soil". *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 103(0): 60-67.
- FAO. (2002). Captura de carbono en los suelos Para un mejor manejo de la tierra. Informes sobre recursos mundiales de suelos 96. Roma.
- FAO. (2016). "World fertilizer trends and outlook to 2019", FAO, Rome, Italy.
- FAO. (2017). Pequeños agricultores proveen el 60% de la alimentación básica del Perú. Agencia peruana de noticias Andina.
- FAO. (2011). El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo. Mundi - Prensa, Madrid.
- Fernández, M. (1984). La urea, fertilizante nitrogenado. Biblioteca Inia.
- Fertinova Agroproductos. (2018). Urea. Ficha Técnica.
- FFLA (Fundación Futuro Latinoamericano). (2015). Proceso de conformación del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional Chillón, Rímac y Lurín, Perú. Una experiencia de gobernanza. Quito-Ecuador. 19-25pp.
- Fiallos, L., Flores, L., Duchí, N. Flores, C., Baño, D. & Estrada, L. (2015). Restauración ecológica del suelo aplicando biochar (carbón vegetal), y su efecto en la producción de *Medicago sativa*. *Ciencia y Agricultura*, 12 (2), 13-20.
- Flores, D., García, T., Martínez, R., Martínez, A., López, A., y Ruiz, E. (2004). Síntesis y aplicación del producto de condensación de la urea con el furfural en el cultivo de maíz. *Cultivos Tropicales*, 25(1), 83-87.

- García, F.O. (2005). Criterios para el manejo de la fertilización del cultivo de maíz. Córdoba, Argentina. INFOPOS.
- García-Gutiérrez, C., & Rodríguez-Meza, G. D. (2012). Problemática y riesgo ambiental por el uso de plaguicidas en Sinaloa. *Ra Ximhai*, 8(3).
- Garnique, E.V. y Torres, M.F.. (2017). Diseño de un manual de costos de producción de maíz amarillo duro, para determinar la rentabilidad estudio de caso: fundo de Mórrope y Oyotún departamento de Lambayeque - 2015 (tesis Pregrado). Escuela de Contabilidad. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú.
- Glaser, B., & Birk, J. J. (2012). State of the scientific knowledge on properties and genesis of Anthropogenic Dark Earths in Central Amazonia (terra preta de Índio). *Geochimica et Cosmochimica acta*, 82, 39-51.
- Glaser, B., Haumaier, L., Guggenberger, G., & Zech, W. (2001). The Terra Preta phenomenon: a model for sustainable agriculture in the humid tropics. *Naturwissenschaften*, 88(1), 37-41.
- Gómez, E., Gómez, E.J., Padilla, M., González, A. y Expósito, I. (2005). eficiencia en la absorción de N por el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) debido al efecto de abonos orgánicos en el suelo fluvisol. *Redalyc.org*. 26 (2), 73-77.
- Gómez, X., Ladd, B., Muñoz, A., & de la Rosa, R. A. (2017). Determinación del efecto del biocarbón en movilidad del mercurio en sistema suelo-planta. *The Biologist*, 15(1).
- Grajales, T. (2000). Tipos de investigación. On line; 27/03/2.000). Revisado el, 14.

- Grant, B., Smith, W.N., Desjardins, R., Lemke, R., y Li, C. (2004). Climate change, 65 (3), 315-332
- Gras, J. A., & Arnau, J. (1995). Diseños longitudinales aplicados a las ciencias sociales y del comportamiento. Editorial Limusa.
- Havlin J., J. Beaton, S. Tisdale y W. Nelson. (2005). Soil Fertility and Fertilizers. Pearson Education Inc. Upper Saddle River, New Jersey, EE.UU. 7ma. edition. 515 pp.
- Havlin, J.L., D. Kissel, L. Maddux, M. Claassen, y J. Long. (1990). Crop rotation and tillage effects on soil organic carbon and nitrogen. Soil Sci. Soc. Am. J., 54:448-452.
- Hernández, J. G., & García, L. (2010). L. Metodología en Investigación Clínica. Tipos de Estudios.
- Hojas, C. (2009). Nitrógeno: Fuentes, eficiencia y costos: Una revisión. Subsole.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017). Población total del departamento de Lima.
- Ippolito, J. A., Lentz, R. D., Novak, J., Spokas, K. A., Collins, H. P., & Streubel, J. (2011). Biochar Usage: Pros and Cons. In Western Nutrient Management Conference Proceedings, March 3-4, 2011, Reno, Nevada (Vol. 9, pp. 93-98).
- Irizar, A.B., Sasal, M.C., Portela, S.I., Restovich, S.B., Rimatori, F, Darder, M.L. y Andriulo, A.E. (2006). La Fertilización Nitrogenada de Maíz: ¿Mejora el estado orgánico de los suelos? Maizar.

- Jaramillo, C.X. (2016). Mineralización de la gallinaza y de los restos de cosecha en el suelo. Aplicación al cultivo de la coliflor en la Huerta de Valencia (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Johnston, A.E., y Jenkinson, D.S. (1989). The nitrogen cycle in UK arable agriculture. *The fertiliser Society of London* 286, 1–24.
- Joseph, S., Graber, E., Chia, C., Munroe, P., Donne, S., Thomas, T., Nielsen, S., Marjo, C., Rutledge, H. & Pan, G. (2013). Shifting paradigms: development of high-efficiency biochar fertilizers based on nano-structures and soluble components. *Carbon Management* 4(3): 323-343.
- Kern J.S. y Johnson, M.G. (1993). Conservation tillage impacts on national soil and atmospheric carbon levels. *Soil Science Society of America Journal*.57: 200-210.
- Khan, M.N., Mohammad, F. (2014). “Eutrophication: Challenges and Solutions”. *Eutrophication: Causes, Consequences and Control* (pp. 1-15). Dordrecht, the Netherlands: Springer Netherlands.
- Kirmayer, A. (2009) método del hidrómetro para la textura del suelo. España.
- Koo W, (2016). Urea Perú Importación Diciembre 2015. *Agrodata Perú*.
- Ladd, B., Dumler, S., Loret de Mola, E., Anaya de la Rosa, R., & Borchard, N. (2018). Incremento de rentabilidad en producción del maíz en Perú: nfertilizantes y biocha. *The Biologist*, 15(2): 351 -358.
- Laird, D. A., Fleming, P., Davis, D. D., Horton, R., Wang, B., & Karlen, D. L. (2010). Impact of biochar amendments on the quality of a typical Midwestern agricultural soil. *Geoderma*, 158(3-4).



- Lal, R. 2014. Societal value of soil carbon, *J. Soil Water Conserv.* 69:186-192
- Lehmann, J. (2009). "Terra Preta de Indio". En: R. Lal (Ed.), *Encyclopedia of Soil Science*. New York, USA: Taylor and Francis, 1: 1, 1-4
- Lehmann, J., & Joseph, S. (Eds.). (2015). *Biochar for environmental management: science, technology and implementation*. Routledge.
- Lehmann, J., Gaunt, J., & Rondon, M. (2006). Bio-char sequestration in terrestrial ecosystems—a review. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 11(2), 395-419.
- Liebig, M.A., Varvel, G.E., Doran, J.W. y Wienhold, B.J. (2002). Crop sequence and nitrogen fertilization effects on soil properties in the western Corn Belt. *Soil Science Society of America Agronomy Journal* 66, 596-601.
- Lopes, F. (2006). *Utilização do modelo Century para avaliar a dinâmica do carbono do solo em uma pequena bacia hidrográfica rural*. Unversidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Brasil.
- Martín, J. V., De Imperial, R. M., Calvo, R., Garcia, M. C., Leon-Cófreces, C., y Delgado, M. M. (2012). Carbon mineralisation kinetics of poultry manure in two soils. *Soil Research* 50 (3), 222-228.
- Martínez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & gestión*, (20).
- Martínez, H.E., Fuentes, E.J.P. y Acevedo, H.E. (2008). Carbono orgánico y propiedades del suelo. *Soil organic carbon and soil properties*. 68-96

- McLaughlin, H; Anderson, PS; Shields, FE; Reed, TB. 2009. All Biochars are not Created Equal and How to Tell them Apart, in: 2. Presented at the North America Biochar Conference, Boulder, Colorado, p. 36.
- MINAGRI - Ministerio de Agricultura y Riego. (2016). Boletín Estadístico de Producción Agrícola, Pecuaria y Avícola. Lima- Perú.
- MINAGRI - Ministerio de Agricultura y Riego. (2017). Boletín Estadístico de Producción Agrícola y ganadera - IV Trimestre 2017. Lima- Perú.
- MINAGRI - Ministerio de Agricultura y Riego. (2017).Boletín Estadístico de Producción de Medios Agropecuarios - III Trimestre 2017. Urea para uso agrícola, 5pp.
- MINAGRI - Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). Boletín de Maíz amarillo duro - 2018. Dirección Estadística Agraria. Precios Referenciales.
- Moreno, J., Moral, R., García Morales, J. L., Pascual, J.A. & Bernal, M. P. (2014). Enmiendas orgánicas de nueva generación: biochar y otras biomoléculas. Ediciones Paraninfo, SA. Volumen: 81.
- Muñoz, A. A. M. (2012). Tipos de Investigación.
- Murillo, J. (2013). Métodos de investigación de enfoque experimental.
- Nates, E. (2014). Evaluación del efecto de biochar en el suelo y la calidad de los frutos en un cultivo de uchuva (*Physalis peruviana* L.). Trabajo de Grado para optar al título de bióloga. Pontificia Universidad Javeriana.
- Novak, J., Sigua, G., Watts, D., Cantrell, K., Shumaker, P., Szogi, A., ... & Spokas, K. (2016). Biochars impact on water infiltration and water quality through a compacted subsoil layer. *Chemosphere*, 142, 160-167.

- Novelli, L.E., Caviglia, O.P. y Melchiori, R. J. M. (2011). Impact of soybean cropping frequency on soil carbon storage in Mollisols and Vertisols. *Geoderma* 167-168, 254–260.
- Olmo, M. (2016). Efectos del biochar sobre el suelo, las características de la raíz y la producción vegetal. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal.
- Paco Abenza, D. (2012). Evaluación de efectos de varios tipos de biochar en suelo y planta. Universidad Nacional de Barcelona.
- Paustian, K., Andren, O., Janzen, H., Lal, R., Tiessen, H., Van Noordwijk, M. y Womer, P. (1997). Agricultural soils as a sink to mitigate CO<sub>2</sub> emissions. *Soil Use and Management* 13, 230-244.
- Pérez, M., García, F., Hill, M. y Clerici, C. (2010). La erosión de suelos en sistemas agrícolas. En: *Intensificación Agrícola: oportunidades y amenazas para un país productivo y natural*. 67-88.
- Piccolo, A. (2012). Carbon sequestration in agricultural soils. A multidisciplinary approach to innovative methods. EE. UU. Springer Heidelberg Dordrecht London New York.
- Pita Fernández, S., & Pértegas Díaz, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad Aten Primaria*, 9, 76-8.
- Preston, T. (2013). El papel del biocarbono en la sostenibilidad y competitividad de sistemas agropecuarios. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 26, 304-312.

- Rajkovich, S., Enders, A., Hanley, K., Hyland, C., Zimmerman, A. R., & Lehmann, J. (2012). Corn growth and nitrogen nutrition after additions of biochars with varying properties to a temperate soil. *Biology and Fertility of Soils*, 48(3), 271-284.
- Reyes, F. (2011). Efecto de la aplicación continuada de restos de cultivo en las propiedades físico-químicas del suelo en una finca de Olivar situada en el T.M. de Ibros (Jaen) (tesis pregrado). Universidad de Almería, España.
- Reyna, G., & Amparo, M. (2014). Efectos de la aplicación de biochar y cenizas en las propiedades del suelo.
- Rimatori, F., Andriulo, A., Sasal, C. y Bueno, M. (2002). La fertilización nitrogenada y algunas propiedades químicas edáficas con 20 años de siembra directa. Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Puerto Madryn, Chubut. 16 al 19 de abril.
- Rodríguez, E.G. (2014). Cambios en el contenido de carbono orgánico e índice de estabilidad estructural procedentes de varios usos de suelo de sistemas ganaderos y altitudes en la Provincia de Sumapaz (tesis Magister). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia, Palmira.
- Sá J.C.M., Cerri, C.C., Lal, R., Dick, W.A., Venzke S.P., Piccolo M.y Feigl, B. (2001). Organic matter dynamics and sequestration rates for a tillage cronosequence in a Brazilian Oxisol. *Soil Science Society of America Journal* 64: 1486-1499.
- Saavedra M. (2016). Minagri: “Nos enfocaremos en los pequeños agricultores. El comercio. Limas, Perú.

- Salamanca, A., & Sadeghian, S. (2006). La densidad aparente y su relación con otras propiedades en suelos de la zona cafetera colombiana. *Cenicafé* 56(4):381-397
- Salvo, L., Hernández, J., y Ernst, O. (2010). Distribution of soil organic carbon in different size fractions, under pasture and crop rotations with conventional tillage and no-till systems. *Soil Till. Res.* 109: 116–122.
- Sanca Tinta, M. D. (2011). Tipos de investigación científica. *Revista de Actualización Clínica Investiga*, 12, 621.
- Satorre, E. H. (2005). Cambios tecnológicos en la agricultura argentina actual. *Ciencia Hoy*, 15(87), 24-31.
- Schmidt HP, Pandit BH, Martinsen V, Cornelissen G, Conte P, Kammann Cl. (2015). Fourfold Increase in Pumpkin Yield in Response to Low-Dosage Root Zone Application of Urine-Enhanced Biochar to a Fertile Tropical Soil. *Agriculture.5* (3):723–41.
- Schmidt HP, Taylor P. (2014) Kon-Tiki flame curtain pyrolysis for the democratization of biochar production. *Biochar J.*; 1:14–24.
- Sierra, C. (2012). La urea: características, ventajas y desventajas de esta fuente nitrogenada. Gobierno de Chile, Ministerio de agricultura.
- Sohi, S., Lopez-Capel, E., Krull, E., & Bol, R. (2009). Biochar, climate change and soil: A review to guide future research. *CSIRO Land and Water Science Report*, 5(09), 17-31.
- Steiner, C., Teixeira, W., Lehmann, J., Nehls, T., Vasconcelos, J., Blum, W., & Zech, W. (2007). Long term effects of manure, charcoal and mineral

fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil. *Plant and soil*, 291(1-2), 275-290.

Studdert, G. y Echeverría, H.E. (2000). Crop rotations and nitrogen fertilization to manage soil organic carbon dynamics. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 64:1496-1503

Studdert, G.A. Domingo, M.N., García, G.V. Monterubbianesi, M.G., y Domínguez, G.F. (2017). Carbono orgánico del suelo bajo sistemas de cultivo contrastantes y su relación con la capacidad de proveer nitrógeno. *Cienc suelo (argentina)*, 35(2): 285-299.

Sukartomo; Utomo, W. H., Kusuma, Z., & Nugroho, W. H. (2011). Soil fertility status, nutrient uptake, and maize (*Zea mays* L.) yield following biochar and cattle manure application on sandy soils of Lombok, Indonesia. *Journal of Tropical Agriculture*, 49, 47-52.

Tornquist, C.G. (2007). Simulação da dinâmica do carbon orgánico do solo em escala regional: Aplicação do modelo CENTURY e Sistemas de Informações Geográficas. (tesis doctoral). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Porto Alegre (RS), Brasil.

Torres-Sallan, G., Ortiz, O., Ubalde, J. M., Sort, X. & Alcañiz, J. M. (2014). El biocarbón (biochar): una forma de secuestrar carbono y de transferir menos contaminantes al subsuelo y acuíferos.

Vassilev, N., Martos, E., Mendes, G., Martos, V., & Vassileva, M. (2013). Biochar of animal origin: a sustainable solution to the global problem of high-grade rock phosphate scarcity? *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(8), 1799-1804.

- Vela, G., López, J., y Rodríguez, M.L. (2011). Niveles de carbono orgánico total en el Suelo de Conservación del Distrito Federal, centro de México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, (77), 18-30.
- Verheijen, F., Jeffery, S., Bastos, A. C., Van der Velde, M., & Diafas, I. (2010). Biochar application to soils. A critical scientific review of effects on soil properties, processes, and functions. *EUR*, 24099, 162.
- Verheijen, F., Montanarella, L., Bastos, A.C. (2012). "Sustainability, certification, and regulation of biochar", *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47, 649-653.
- Villalva Quintana, S. & Fuentes-Pila Estrada, J. (1994). *Agricultura sostenible*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid (España).
- Villamagua, M., Valarezo, L., Valarezo, C., & Ramón, C. T. M. (2013). Efecto de granulometrías de biocarbon sobre las condiciones físicas del suelo y tensiones de humedad en el cultivo del tomate *Solanum lycopersicum*, bajo invernadero. *Comité Editorial*, 3(1), 93.
- Widowati, W. & Asnah, A. (2014). "Biochar Can Enhance Potassium Fertilization Efficiency and Economic Feasibility of Maize Cultivation". *Journal of Agricultural Science*, 6(2).
- Woolf, D., Amonette, J. E., Street-Perrott, F. A., Lehmann, J., & Joseph, S. (2010). Sustainable biochar to mitigate global climate change. *Nature communications*, 1, 1.

- Yaman, S. (2004). Pyrolysis of biomass to produce fuels and chemical feedstocks. *Energy conversion and management*, 45(5), 651-671.
- Yao, Y., Gao, B., Zhang, M., Inyang, M, Zimmerman, A.R. (2012). “Effect of biochar amendment on sorption and leaching of nitrate, ammonium, and phosphate in a sandy soil”. *Chemosphere*, 89(11): 1467-1471.
- Yasiel Arteaga-Crespo, Gretel Geada-López, Yudel García-Quintana, Marilyn Alonso- López & Iris Castillo-Martínez. 2014. Mejoramiento de las propiedades físicas de los sustratos con biocarbón. Google Académico.
- Zheng, W., Sharma, B.K., & Rajagopalan, N. (2010). Using biochar as a soil amendment for sustainable agriculture. Illinois Sustainable Technology Center University of Illinois at Urbana-Champaign.



**Anexos**

### Anexo 1: Matriz de consistencia

| <b>Problema general</b>                                                                                                                                     | <b>Objetivo general</b>                                                                                                                                                   | <b>Hipótesis general</b>                                                                                                                                                | <b>METODO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Cómo influye la enmienda orgánica INKAN NEGRO, en la optimización de la agricultura sostenible en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, Junín – 2018? | Determinar la influencia de la enmienda orgánica INKAN NEGRO, en la optimización de la agricultura sostenible en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, Junín – 2018. | La enmienda orgánica INKAN NEGRO influye significativamente en la optimización de la agricultura sostenible en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, Junín – 2018. | <b>Metodología:</b><br>-Densidad aparente del suelo.<br>-Stock de Carbono en el suelo.<br>-Producción de maíz por hectárea.<br><br><b>Tipo:</b><br>-Explicativa.<br><br><b>Enfoque:</b><br>-Cuantitativo<br><br><b>Población y muestra:</b><br>-25 plantas de maíz amarillo duro.<br><br><b>Técnica de recolección de datos:</b><br>-Ficha de evaluación.<br><br><b>Técnica de procesamiento de datos:</b><br>-Análisis de varianza.<br>-Test de Tukey.<br>-Test de Scott-Knott. |
| <b>Problema Especifico</b>                                                                                                                                  | <b>Objetivo Especifico</b>                                                                                                                                                | <b>Hipótesis Específicos</b>                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ¿Cómo influye la enmienda orgánica INKAN NEGRO, a escala técnica en el cultivo de maíz en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, Junín – 2018?          | Determinar la influencia de la enmienda orgánica INKAN NEGRO, a escala técnica en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, Junín – 2018.                                | La enmienda orgánica INKAN NEGRO influye significativamente a escala técnica en la Finca Santa Rosa, Villa Rica, Oxapampa, Junín – 2018.                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ¿Cuál es la proyección financiera del producto enmienda orgánica INKAN NEGRO?                                                                               | Determinar la proyección financiera del producto enmienda orgánica INKAN NEGRO.                                                                                           | La enmienda orgánica INKAN NEGRO representa un negocio rentable.                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ¿Cuál es la influencia económica de la enmienda orgánica INKAN NEGRO en la productividad de maíz, frente a los cultivos convencionales en el Perú?          | Determinar la influencia económica de la enmienda orgánica INKAN NEGRO en la productividad de maíz, frente a los cultivos convencionales en el Perú.                      | Los cultivos de maíz con la enmienda orgánica INKAN NEGRO, presentan mayor productividad frente a los métodos convencionales en el Perú.                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

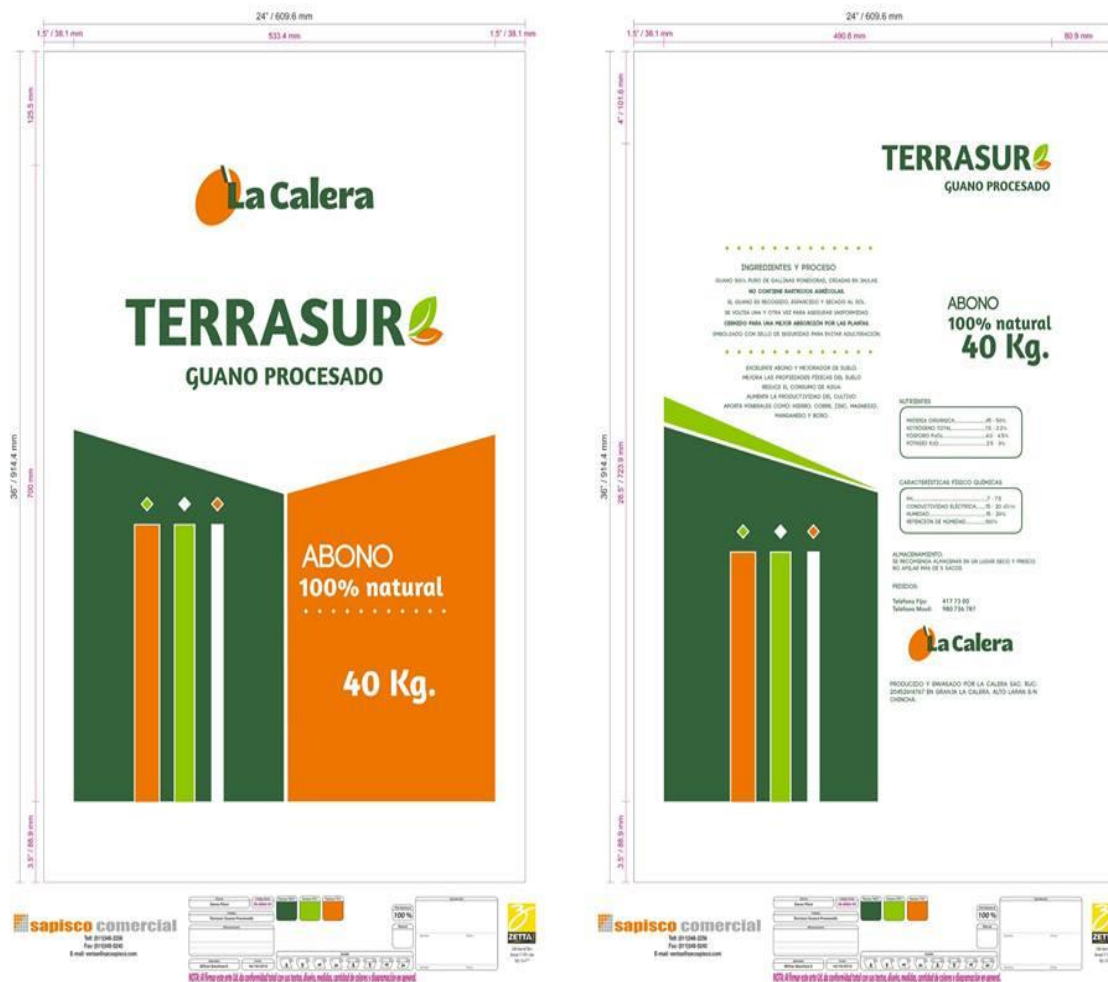
## Anexo 2: Matriz de operacionalización

| VARIABLES                                         | DEFINICION                                                                                                                                                                                              | DIMENSION                           | INDICADOR                                                          | ITEM                                | ESCALA                                                                      | INSTRUMENTO           |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Optimización de la agricultura sostenible.</b> | La agricultura sostenible es un sistema de producción donde se conservan los recursos naturales y se reduce el impacto en el ambiente, permitiendo reutilizar los desechos generados en otra actividad. | Técnica                             | A) Humedad del suelo.                                              | Densidad aparente del suelo.        | Gramos de suelo por cada centímetro cúbico (g/cm <sup>3</sup> ).            | -Ficha de evaluación. |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                     | B) Riqueza del suelo.                                              | Stock de carbono.                   | Gramos de carbón en cada centímetro cuadrado de suelo (g/cm <sup>2</sup> ). |                       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                     | C) Productividad agrícola.                                         | Productividad de maíz por hectárea. | Kilogramos de maíz por hectárea (kg/ha).                                    |                       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         | Financiera                          | A) Estado de Resultados.                                           |                                     | Soles.                                                                      |                       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                     | B) Estado de Resultados en cinco escenarios.                       |                                     |                                                                             |                       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                     | C) Presupuesto de ventas y compras mensual.                        |                                     |                                                                             |                       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                     | D) Estado de resultados mensual.                                   |                                     |                                                                             |                       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                     | E) Estado de resultados acumulados mensual.                        |                                     |                                                                             |                       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                     | F) Flujo de cajas a 12 meses.                                      |                                     |                                                                             |                       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                     | G) Balance general.                                                |                                     |                                                                             |                       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                     | H) Presupuesto de ventas y compras anual.                          |                                     |                                                                             |                       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                     | I) Estado de resultados anual.                                     |                                     |                                                                             |                       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                     | J) Flujo de cajas a cinco años.                                    |                                     |                                                                             |                       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                     | K) Estado de la situación financiera a cinco años.                 |                                     |                                                                             |                       |
| L) Análisis financiero.                           |                                                                                                                                                                                                         |                                     |                                                                    |                                     |                                                                             |                       |
| Económica                                         | A) Productividad                                                                                                                                                                                        | Productividad de maíz por hectárea. | Comparación con la producción por métodos convencionales en soles. |                                     |                                                                             |                       |

## Anexo 3: instrumento de evaluación

| <b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>     |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Tratamiento</b>              | : |
| <b>Repetición</b>               | : |
| <b>Código</b>                   | : |
| <b>Fecha</b>                    | : |
|                                 |   |
| <b>1- Tamaño de la planta</b>   | : |
| <b>2- Humedad del suelo</b>     | : |
| <b>3- Clorofila total SPADD</b> | : |
| <b>4- % Necrosis</b>            | : |
| <b>5- % Clorosis</b>            | : |
| <b>6- pH del suelo</b>          | : |
| <b>7- Biomasa del grano</b>     | : |
| <b>OBSERVACIONES</b>            |   |
|                                 |   |

Anexo 4: Bolsa comercial de 40kg, del fertilizante orgánico TERRASUR, producido y distribuido por el Grupo La Calera. Fuente: Terrasur - página oficial (2017).



Anexo 5: Principal presentación de fertilizantes orgánicos en base a guano de aves, de las empresas que representan a los pequeños y medianos productores de huevo en el medio. Fuente: Avícola Gloria (2017).

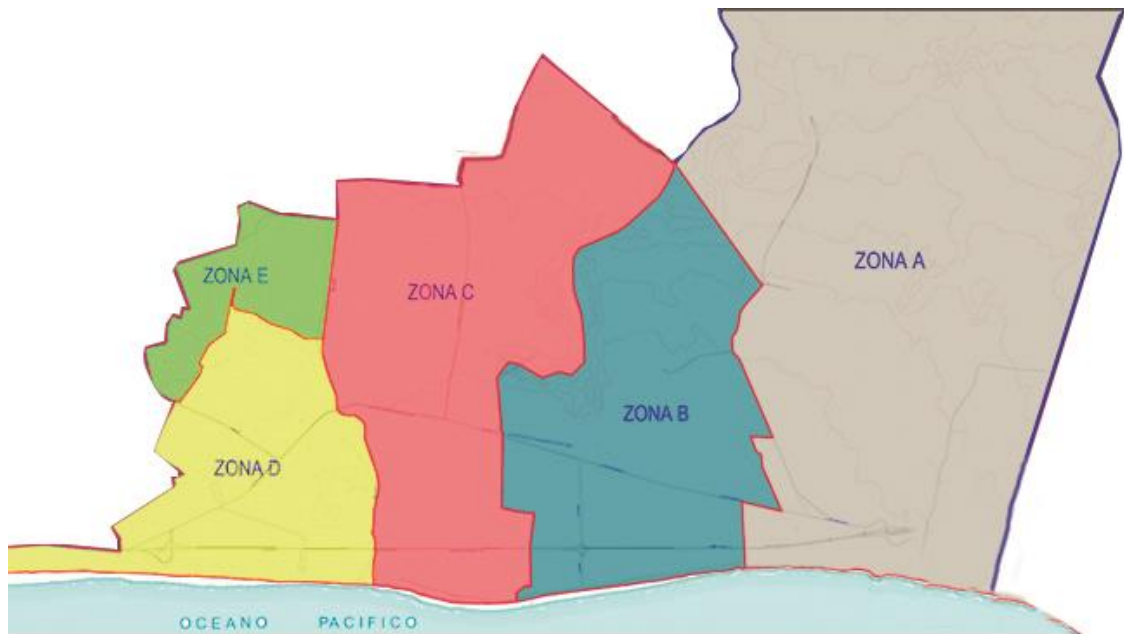


Anexo 6: Planta de proceso de INKAN NEGRO en Lurín, Lima, Perú.





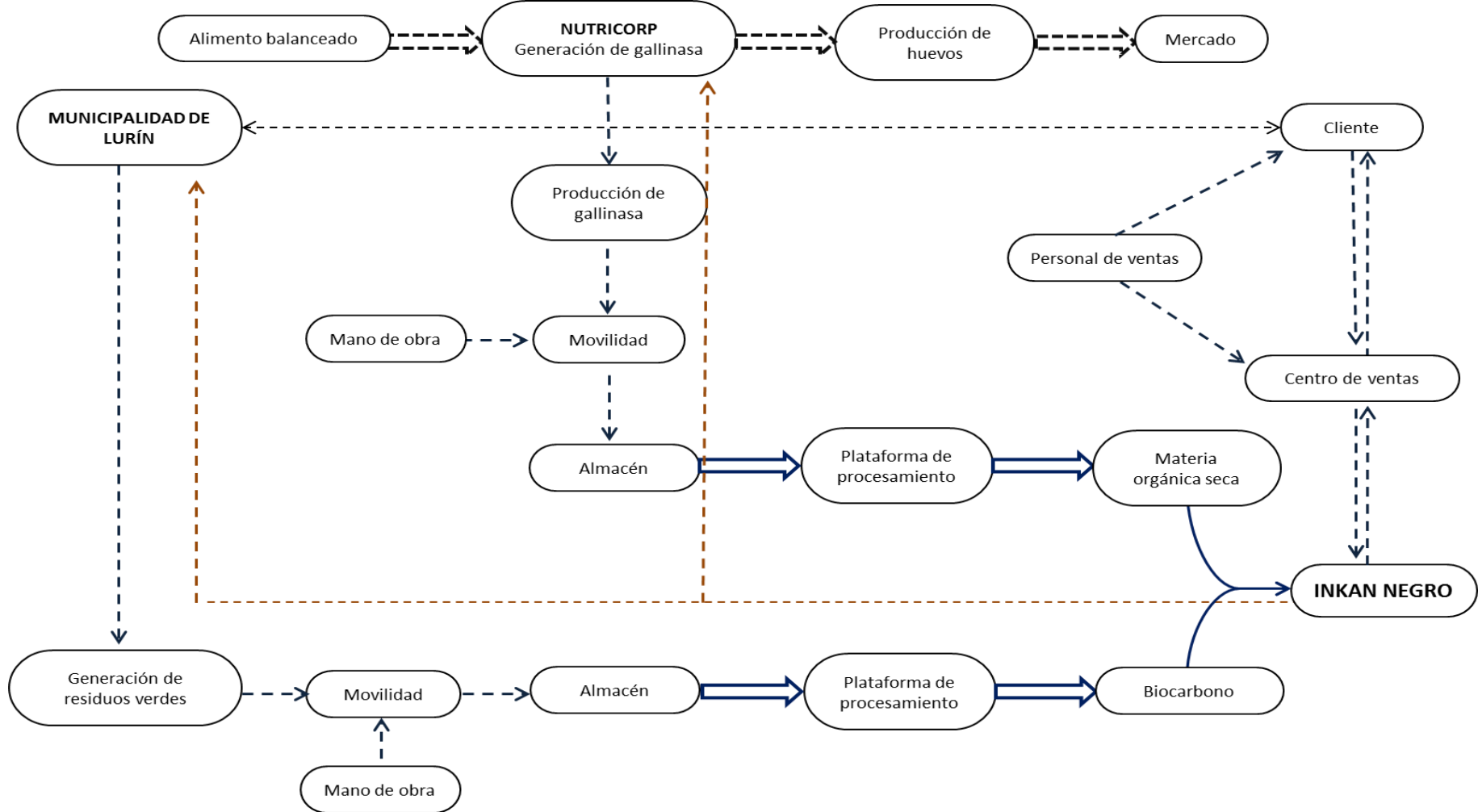
Anexo 7: Mapa zonificado del distrito de Lurín. Fuente: Munilurin.gob.pe



Anexo 8: Granja de producción de huevos de la empresa Nutricop Perú, ubicada en el distrito de Pachacamac, Lima.



Anexo 9: Cadena de suministro de la empresa productora de fertilizante orgánico INKAN NEGRO.





Anexo 10: Ficha Ruc del Dr. Brenton Ladd, líder de la empresa INKKAN NEGRO, enmienda orgánica de suelo.



**FICHA RUC : 15549673900**  
**LADD - BRENTON MARK**  
 Número de Transacción : 306021251  
 CIR - Constancia de Información Registrada

**Información General del Contribuyente**

|                                    |                                                                      |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Apellidos y Nombres ó Razón Social | : LADD - BRENTON MARK                                                |
| Tipo de Contribuyente              | : 00-PERSONA NATURAL CON NEGOCIO                                     |
| Fecha de Inscripción               | : 18/09/2007                                                         |
| Fecha de Inicio de Actividades     | : 18/09/2007                                                         |
| Estatus del Contribuyente          | : ACTIVO                                                             |
| Dependencia SUNAT                  | : 0001 - INTERVENCIÓN LIMA                                           |
| Condición del Domicilio Fiscal     | : HABIDO                                                             |
| Emisor electrónico desde           | : 03/09/2016                                                         |
| Comprobantes electrónicos          | : RECIBO POR HONORARIO (desde 03/09/2016),FACTURA (desde 10/09/2016) |

**Datos del Contribuyente**

|                                      |                                                                                                         |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre Comercial                     | : -                                                                                                     |
| Tipo de Representación               | : -                                                                                                     |
| Actividad Económica Principal        | : 7190 - OTRAS ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS N.C.A.                                 |
| Actividad Económica Secundaria 1     | : 4999 - OTRAS ACTIVIDADES DE VENTA AL POR MENOR NO REALIZADAS EN COMERCIO, PUERTOS DE VENTA O MERCADOS |
| Actividad Económica Secundaria 2     | : -                                                                                                     |
| Sistema Emisión Comprobantes de Pago | : MANUAL                                                                                                |
| Sistema de Contabilidad              | : MANUAL                                                                                                |
| Código de Profesión / Oficio         | : 14- SOCIOLOGO                                                                                         |
| Actividad de Comercio Exterior       | : SIN ACTIVIDAD                                                                                         |
| Número Fax                           | : -                                                                                                     |
| Teléfono Fijo 1                      | : 1 - 2757553                                                                                           |
| Teléfono Fijo 2                      | : -                                                                                                     |
| Teléfono Móvil 1                     | : - 981637000                                                                                           |
| Teléfono Móvil 2                     | : 1 - 98714474                                                                                          |
| Correo Electrónico 1                 | : ykkan@gmail.com                                                                                       |
| Correo Electrónico 2                 | : brenton.ladd@gmail.com                                                                                |

**Domicilio Fiscal**

|                                                        |                                                                         |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Actividad Económica                                    | : 7190 - OTRAS ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS N.C.A. |
| Departamento                                           | : LIMA                                                                  |
| Provincia                                              | : LIMA                                                                  |
| Distrito                                               | : SANTIAGO DE SURCO                                                     |
| Tipo y Nombre Zona                                     | : URB. LAS GARDENIAS 2DA ETAPA                                          |
| Tipo y Nombre Vía                                      | : CAL. ESPARDO                                                          |
| Nro                                                    | : -                                                                     |
| Rm                                                     | : -                                                                     |
| Rd                                                     | : 05-1                                                                  |
| Lote                                                   | : 7                                                                     |
| Dpto                                                   | : 001                                                                   |
| Interior                                               | : -                                                                     |
| Otras Referencias                                      | : -                                                                     |
| Condición del inmueble declarado como Domicilio Fiscal | : OTROS.                                                                |

**Datos de la Persona Natural**

|                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| Documento de Identidad                | : DNI 48937007 |
| Cond. Domiciliado                     | : DOMICILIADO  |
| Fecha de Nacimiento o Inicio Sucesión | : 23/07/1973   |
| Sexo                                  | : MASCULINO    |
| Nacionalidad                          | : PERUANA      |
| País de procedencia                   | : AUSTRALIA    |

**Registro de Tributos Afectos**

| Tributo                         | Afecto desde | Exoneración           |       |       |
|---------------------------------|--------------|-----------------------|-------|-------|
|                                 |              | Motivo de Exoneración | Desde | Hasta |
| IGV - OPER. INT. - CTA. PROPIA  | 18/09/2007   | -                     | -     | -     |
| RENTE-ETA. CATEGOR.-CTA.PROPIA  | 18/09/2007   | -                     | -     | -     |
| RENTE - INGRESOS MYPE TRIBUTADO | 03/09/2007   | -                     | -     | -     |

**Importante**  
 Descentralización de Servicios : Hemos puesto a su disposición los Centros de Servicios al Contribuyente, ubicados en los siguientes distritos : Callao, Lima Cercado, Comas, San Isidro, San Martín, y Santa Anita, donde podrá realizar sus Trámites o Consultas con mayor rapidez y comodidad.  
 Documento emitido a través de SOL - SUNAT Operaciones en Línea, que tiene validez para realizar trámites Administrativos, Judiciales y demás.  
 La SUNAT podrá confirmar el domicilio fiscal de los inscritos.

Anexo 11: Certificado de inspección técnica de seguridad en edificaciones básicas EX – ANTE, otorgado por la municipalidad de Lurín, Lima, Perú.



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LURÍN**  
INSPECCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN DEFENSA CIVIL  
CERTIFICADO DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE SEGURIDAD EN  
EDIFICACIONES BASICA EX - ANTE



Nº 149-2016-SGGRD-ML

El órgano ejecutante de la Municipalidad Distrital de Lurín, en cumplimiento de lo establecido en el D.S. Nº 058-2014-PCM, ha realizado la Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones Básica Ex – Ante a la edificación, local, establecimiento:

**LADD BRENTON MARK**

(Nombre Comercial)

ubicado en **BUENA VISTA ALTA LOTE Nº 1, PARCELA D-8**

(Calle, Av., Jr, Lote, Mz., Urb.)

distrito **LURÍN**, provincia **LIMA**, departamento **LIMA**

solicitado por **LADD BRENTON MARK**

(Nombre del propietario, representante legal, apoderado, conductor o administrador)

El que suscribe **CERTIFICA** que el objeto de la Inspección antes señalado **CUMPLE** con la normativa en materia de seguridad en edificaciones vigente

Capacidad Máxima de la Edificación: **20** (**VEINTE**) personas  
(En números) (En letras)

Giro o actividad de la Edificación (m2): **VIVERO**

Área ocupada de la Edificación (m<sup>2</sup>): **A.O.=10,000.00 / A.C.=157.00**

Expediente Nº: **13580-2016** Resolución Nº: **Nº 559-2016**

**VIGENCIA: INDETERMINADO**

LUGAR: **LURÍN**

FECHA DE EXPEDICIÓN: **04/08/2016**

(D/M/A)

**MUNICIPALIDAD DE LURIN**  
SUB GERENCIA DE INSPECCIONES TÉCNICAS  
DE SEGURIDAD EN DEFENSA CIVIL

*Andrés Cortez Chumpitaz*  
**ANDRÉS CORTÉZ CHUMPITAZ**

SUB GERENTE

(FIRMA Y SELLO)

"El presente Certificado de ITSE no constituye autorización alguna para el funcionamiento del objeto de la presente inspección".

**NOTA:**

- DE ACUERDO A LAS NORMAS VIGENTES, EL PRESENTE CERTIFICADO DEBERÁ SER FIRMADO POR LA AUTORIDAD COMPETENTE.
- ESTE CERTIFICADO DEBERÁ COLOCARSE EN UN LUGAR VISIBLE DENTRO DEL EDIFICACIÓN, LOCAL, ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN.
- CUALQUIER TACHA O ENMENDADURA INVALIDA EL PRESENTE CERTIFICADO.

## Anexo 12: Resolución de inspección técnica de seguridad en edificaciones básicas, otorgado por la municipalidad de Lurín, Lima, Perú.



*"Año de la Consolidación del Mar de Grau"*  
**Municipalidad Distrital De Lurín**  
*Sub Gerencia de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil*



LURÍN, 04 DE AGOSTO DEL 2016

### RESOLUCION N°559-2016-SGGRD-ML

**EXPEDIENTE N° 13580-2016**

Vista la Solicitud, de **LADD BRENTON MARK**; para obtener el Certificado de Seguridad en Defensa Civil

y;

**CONSIDERANDO:**

Que, el recurrente solicita se realice Inspección Técnica De Seguridad En Edificaciones BÁSICAS EX - ANTE, para la obtención del CERTIFICADO DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE SEGURIDAD EN EDIFICACIONES BÁSICAS EX - ANTE, del establecimiento de Razón Social **LADD BRENTON MARK**. Ubicado en **BUENA VISTA ALTA LOTE N° 1, PARCELA D-8 - LURIN** y Giro **VIVERO**

*Que, mediante Decreto Supremo N° 058-2014 PCM se aprueba el "Nuevo Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil" y con Resolución Jefatural N° 251-2008-INDECI se aprueba el nuevo "Manual de Ejecución de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil";*

Que, teniendo como resultando de la Diligencia de Verificación de Condiciones de Seguridad Declaradas, el Inspector Técnico concluyó que el establecimiento "**CUMPLE**" con las normas de seguridad en Defensa Civil vigentes; procediéndose a emitir y remitir el **CERTIFICADO N° 149-2016** en aplicación del D.S. 058-2014-PCM

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- DAR POR ATENDIDO** el procedimiento de la Inspección Técnica de Seguridad en Defensa Civil, solicitado por **LADD BRENTON MARK**, conformidad con lo establecido en el **EXP.13580-2016**; conforme al Nuevo Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil.

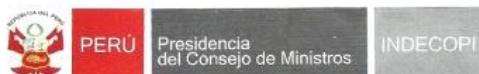
**ARTICULO SEGUNDO.- PONER EN CONOCIMIENTO** el contenido de la presente resolución a la GERENCIA DE SEGURIDAD CIUDADANA para los fines que correspondan.

**ARTICULO TERCERO.- NOTIFICAR** la presente resolución al Administrado representante, dejando a salvo su derecho a fin de que lo hagan valer con arreglo a Ley.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE.**

**MUNICIPALIDAD DE LURIN**  
 SUB GERENCIA DE INSPECCIONES TÉCNICAS  
 DE SEGURIDAD EN DEFENSA CIVIL  
  
**ANDRÉS CORTÉZ CHUMPITAZ**  
 SUB GERENTE

## Anexo 13: Registro de la marca INKAN NEGRO en INDECOPI.



DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS

RESOLUCIÓN N°: **5142** -2016/DSD-INDECOPI

EXPEDIENTE: 647559-2016

SOLICITANTE: LADD BRENTON MARK

Lima, **23 MAR. 2016**

### 1. ANTECEDENTES:

Con fecha 18 de Enero de 2016, LADD BRENTON MARK, de Australia, solicita el registro multiclase de marca de producto y/o servicio constituida por la denominación INKAN NEGRO ABONO ORGÁNICO ACTIVADO CARBÓN ECOLÓGICO y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo que se consignará en el certificado correspondiente, para distinguir:

- **Clase 01.** Abono orgánico activado.
- **Clase 04.** Carbón ecológico.

### 2. EXAMEN DE REGISTRABILIDAD:

Realizado el examen de registrabilidad del signo solicitado se concluye que cumple con los requisitos previstos en el artículo 134 de la Decisión 486, Régimen Común sobre Propiedad Industrial, y no se encuentra comprendido en las prohibiciones señaladas en los artículos 135 y 136 del dispositivo legal referido.

La presente Resolución, se emite en aplicación de las normas legales antes mencionadas y en uso de las facultades conferidas por los artículos 36, 40 y 41 de la Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, sancionada por Decreto Legislativo N° 1033, concordante con el artículo 4 del Decreto Legislativo N° 1075.

### 3. DECISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS:

INSCRIBIR en el Registro Multiclase de Marcas de Producto y/o Servicio de la Propiedad Industrial, a favor de LADD BRENTON MARK, de Australia, la marca constituida por la denominación INKAN NEGRO ABONO ORGÁNICO ACTIVADO CARBÓN ECOLÓGICO y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo que se consignará en el certificado correspondiente, para distinguir:

- **Clase 01.** Abono orgánico activado.
- **Clase 04.** Carbón ecológico.

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL**  
 Calle De la Prosa 104, San Borja, Lima 41 - Perú / Telf.: 224 7800  
 e-mail: postmaster@indecopi.gob.pe / Web: www.indecopi.gob.pe



El presente registro queda bajo el amparo de ley por el plazo de diez años, contado a partir de la fecha de la presente Resolución.



Regístrese y comuníquese

  
-----  
GWENDY PAZ GILIO  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL**  
Calle De la Prosa 104, San Borja, Lima 41 - Perú / Telf.: 224 7800  
e-mail: [postmaster@indecopi.gob.pe](mailto:postmaster@indecopi.gob.pe) / Web: [www.indecopi.gob.pe](http://www.indecopi.gob.pe)