

“CARACTERIZACIÓN DE DESECHOS GENERADOS POR LOS COMEDORES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN EN EL DISTRITO DE HUACHO”

“CHARACTERIZATION OF WASTE GENERATED BY THE DINING NATIONAL UNIVERSITY JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN IN HUACHO DISTRICT”

Dante Daniel Cruz Nieto<sup>1</sup>

**RESUMEN**

El objetivo de caracterizar los desechos generados por los comedores para la gestión de su disposición final en la Universidad Nacional “José Faustino Sánchez Carrión” de la ciudad de Huacho. El método tiene un carácter descriptivo y comparativo, diseño experimental, determinándose el efecto de dosis de compostaje, obtenido por los desechos generados de los comedores. Resultados: se evaluó las dosis en los tratamientos (M1 = 5 %, M2 = 10 %, M3 = 15 %, M4 = 20 %, M5 = 25 %, M6 = 0%, tomados los datos de evaluación de estas dosis en el cultivo de lechuga y rabanito se proceso en un diseño experimental (se procesos con la prueba de F Homogeneidad al 5 %, para determinar el efecto de dosis).

Concluidos este proceso estadísticos se precisó los resultados de cada muestra y se determinó que la muestra M4 y M5 sobresalieron en sus parámetros de evaluación.

En conclusiones se determinó que las muestras de M4 = 20 %, M5 = 25 % de compostaje en dosis aplicados a la lechuga y rabanito sobresalieron en el desarrollo de hoja y fruto (raíz), con lo cual se acepta la validez de la hipótesis general donde si es posible caracterizar los desechos generados por los comedores, para la gestión de su disposición final.

**Palabras clave:** *Residuos; Segregación; Caracterización; Compostaje; Gestión Ambiental*

**ABSTRACT**

The objective of characterizing the waste generated by the canteens for the management of their final disposal in the National University "José Faustino Sánchez Carrión" of the city of Huacho. The method has a descriptive and comparative character, experimental design, determining the effect of dose of composting, obtained by the waste generated from the dining rooms. Results: the doses were evaluated in the treatments (M1 = 5%, M2 = 10%, M3 = 15%, M4 = 20%, M5 = 25%, M6 = 0%, taken the evaluation data of these doses in the lettuce and radish cultivation is processed in an experimental design (processes with the F test Homogeneity to 5%, to determine the dose effect).

Once this statistical process was concluded, the results of each sample were specified and it was determined that sample M4 and M5 excelled in their evaluation parameters.

In conclusions it was determined that the samples of M4 = 20%, M5 = 25% of composting in doses applied to the lettuce and radish tree excelled in the development of leaf and fruit (root), with which the validity of the general hypothesis is accepted where it is possible to characterize the waste generated by the canteens, for the management of their final disposal.

**Key words:** *Wast; Segregation; Characterization; Composting; Environmental Management*

<sup>1</sup> Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Lima (Lima – Perú). Email: cruznieto518@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

Realizar este trabajo de investigación sobre los residuos sólidos orgánicos de los comedores de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, logra un avance en el aprovechamiento de estos para su disposición final en el procesamiento de compostaje. Pues gracias a este procesamiento se utiliza como abono agro ecológico para hortalizas y demás cultivos.

Este trabajo de investigación sobre la caracterización de los residuos sólidos orgánicos está fundamentado con (Hernández, 2008), quien menciona que al generarse residuos sólidos en comedores, locales, aulas y demás instalaciones se deberá realizar la separación en origen y adoptar las medidas tendientes a disminuir la cantidad de residuos que se genere. También (Canchari, y Ortiz 2007), informan que la ciudad universitaria de la Universidad Mayor de San Marcos; cuenta con una población aproximada de 12 000 personas, que pasan un promedio de 6 horas al día en esos ambientes, hay 20 cafeterías que usan los estudiantes, docentes y el personal administrativo. Todos generan residuos sólidos. Los residuos sólidos inorgánicos están compuestos en su mayoría por papeles, cartones, botellas de plástico, envases tetrapack, vidrios, fluorescentes quemados, cartuchos de tintas, etc. Los residuos sólidos orgánicos se componen, por lo general, de residuos de los jardines y sobras de los alimentos del comedor y las cafeterías.

La generación de los residuos sólidos siempre se da en lugares poblados, la cantidad de estos varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.

Lo cual es relativo; puesto que en la universidad de Huacho, se precisa que concurren más alumnos en los meses de noviembre diciembre pues en estos meses los alumnos y personal administrativos terminan sus estudios o gestionan sus trámites pues allí donde consumen más alimentos en los comedores de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Cabe manifestar que (Correa 2005), manifiesta que la gestión de los sólidos de la ciudad universitaria Abel Santamaría, (Cuba) colaborando en la solución de los problemas ambientales de la comunidad tiene como perspectiva final dar una solución social, técnica, económica y ambientalmente correcta a los problemas que son detectados en este sentido, así

como generar acciones para contribuir a la educación ambiental de la población.

Para ello es posible tomar en cuenta esta investigación para otros proyectos posibles ya sea municipales o en comunidades como fines sostenibles y sustentables, esto se puede fundamentar con (Díaz, 2004), que señala que en la comuna rural de Paihuano, IV Región de Coquimbo, se ha percibido durante la última década, un aumento en el volumen de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD). Frente a esta situación el Municipio y parte de la población comunal, plantearon la necesidad de incorporar acciones en la gestión actual de los RSD, que permitan el aprovechamiento de estos. El presente estudio es una respuesta al planteamiento anterior y su objetivo general fue generar una propuesta de estrategia local de reciclaje para los RSD de la comuna, para orientar las decisiones de la Municipalidad. Los objetivos específicos fueron diagnosticar la situación actual de los RSD en la comuna y elaborar, a base de esta, la propuesta. La propuesta de estrategia local de reciclaje para los RSD se focalizó en tres objetivos: participación directa del municipio en la gestión de los RSD, educación ambiental y participación de la población comunal en el cuidado del medio ambiente e instalación de los medios necesarios para la separación, almacenamiento y aprovechamiento de los RSD en la comuna de Paihuano.

Cabe mencionar que este trabajo tiene como propósito la caracterización y la disposición final de los residuos sólidos de los comedores de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, lo cual es procesado como compostaje y se utilizó en dosis de aplicación para lechuga y rabanito obtenidos buenos resultados significativos.

La Hipótesis: Es posible caracterizar los desechos generados por los comedores, para la gestión de su disposición final en la Universidad Nacional "José Faustino Sánchez Carrión". Por tal razón el objetivo central es Caracterizar los desechos generados por los comedores para la gestión de su disposición final en la Universidad Nacional "José Faustino Sánchez Carrión" de la ciudad de Huacho.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión ubicada en la Provincia

de Huaura realizado en el mes de junio hasta diciembre del 2012, en estos meses se tomaron los datos de la segregación a la fuente de los residuos sólidos orgánicos de los comedores de dicha universidad.

Tomado estos residuos se caracterización en propiedades físico y químicas, luego se emplearon como disposición final en compostaje.

Esta investigación tiene un carácter descriptivo y comparativo, de un diseño experimental, determinándose el efecto de dosis; para ello se utilizó el Diseño de Bloque completamente al azar (DBCA) al 5 % de F homogeneidad.

La población: Por tal sentido la población para la presente investigación estará conformada por los desechos generados por los comedores de la Universidad Nacional "José Faustino Sánchez Carrión".

Muestra: Entonces de acuerdo con (Balestrine, 1997), cuando la población es pequeña finita y manejable, no se requiere seleccionar muestra ni mucho menos trabajar con técnicas de muestreo. En tal sentido la muestra para la presente investigación estará conformada por muestra residuos de los cuatro comedores que tiene la universidad.

#### Técnicas de procesamiento

Procedimiento experimental para producir el compost:

·Se toma una muestra representativa de los cuatro comedores en este caso fue de 100 Kg.de residuos orgánicos.

·Se seleccionó el terreno que estuvo ubicado en la parte posterior de la Facultad de Química y Metalúrgica este se niveló y se le dio una orientación adecuada del viento.

·Se realizó el trazo de la cama compostera, la distancia del largo, debe ser de acuerdo al material disponible de residuos sólidos.

·Se seleccionó una área libre de aproximadamente 40 cm de ancho por 60 cm de largo, se procedió a colocar la primera capa, la cual corresponde a los rastrojos. Esta capa debe tener una altura de 20 cm.

·A continuación se procede a colocar la segunda capa, la cual corresponde residuos sólidos orgánicos. Esta capa debe tener una altura de 20 cm.

·Se procede a regar toda la cama ya formada tratando en lo posible de humedecerla por completo con agua.

·Luego se procedió a rociar cal o ceniza por toda la cama empleando más o menos media pala por metro cuadrado, a fin de neutralizar la acidez de la materia orgánica que presenta señales de fermentación, por lo que presenta un pH ácido inicialmente.

·Después de terminar estas tres capas, se vuelve a repetir las mismas hasta alcanzar una altura aproximadamente 1 m. de acuerdo a los residuos sólidos disponibles.

·Finalmente se cubre la cama con una capa de 5 cm. de tierra de chacra y se coloca encima una capa fina de paja, con la finalidad de mantener la temperatura y evitar la evaporación de la humedad en la cama, para los primeros días de compostaje, a los 7 días aproximadamente se realiza el volteo por completo.

Pruebas de respuesta de plantas por adición de compost obtenido.

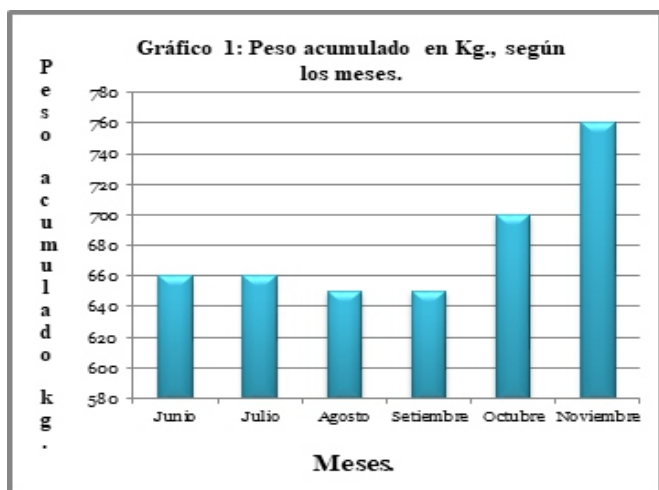
Materiales, insumos a utilizar: Semillas de rabanito, lechuga, suelo arenoso, Muestra de compost, bolsas de polietileno de medida 5 x 10 pulg. de color negro, donde se depositará cada muestra de suelo.

·Se procederá a depositar 300 g. de suelo arenoso en cada bolsa de polietileno y sembrar semillas de rabanito, lechuga. con diferentes tratamientos con el compost obtenido. Diariamente se vertió 10 ml. de agua potable en cada muestra y un porcentaje en peso de compost obtenido según fórmulas de tratamiento. Los tratamientos referidos implica la aplicación del compost obtenido en un porcentaje en peso de 5,10,15, 20 Y 25 % respecto a la masa total constituida por 50 % de tierra de cultivo y 50% de aserrín. Los tratamientos se hicieron con 3 réplicas para cada factor a evaluar en este caso la altura de la planta y el peso de hojas y tallos. ·Al término de las pruebas se obtuvieron los resultados que se muestran en las Tablas y gráficos de Evaluación de crecimiento y desarrollo del Rabanito y de la lechuga respectivamente. (para la planta rabanito se utilizó un tiempo de prueba de 28 días y para la lechuga 30 días) se evaluó el tamaño final, peso fresco de hojas, tallos de las muestras

## RESULTADOS

**Figura 1.** Acumulación residuos sólidos orgánicos.

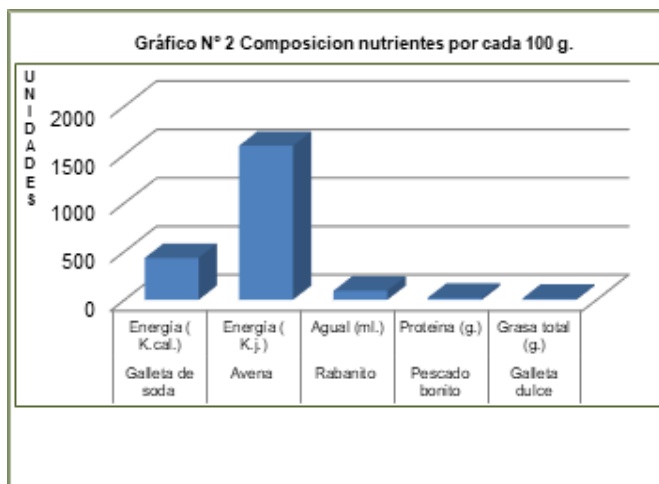
En este gráfico se puede precisar la obtención de residuos sólidos orgánicos por meses, lo cual se observa que en el mes de noviembre se obtuvo mayor cantidad en referencia a los demás.



Esta investigación se puede fundamentar con (Canchari y Ortiz, 2007), que informan que la ciudad Universitaria de la UNMSM (Universidad Nacional Mayor de San Marcos), cuenta con una población aproximada de 12 000 personas, que pasan un promedio de 6 horas al día en esos ambientes, hay 20 cafeterías que usan los estudiantes, docentes y el personal administrativo.

**Figura 2.** Caracterización de residuos sólidos orgánicos.

En esta gráfico N° 2 se puede observar la composición química en 100 g. de todas las muestras tomadas de cada producto, lo cual fue obtenida mediante la segregación. Lo que se obtuvo datos en energía, agua, proteínas, grasas, carbohidratos, fibras y cenizas.



En este cuadro se muestra las siguientes concentraciones: 433 Kcal de galleta de soda, 1592 kj. de avena, rabanito 95.1ml.de agua, pescado 23.4 g. de proteína, galleta dulce 12.7 g. de grasas, cebada 80.2 g. de carbohidratos, arroz blanco 77.6 g. de carbohidratos, zanahoria 6.9 g. de fibra, cebada 25.4 g. de fibra y zanahoria 11.7 g. de cenizas.

Descripción del procedimiento de compost.

El compostaje una actividad gratificante, ecológica y práctica, lo cual se aprovecho los residuos sólidos orgánicos obtenidos de la comedores de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Pues en esta tabla se muestra el contenido químico realizado al compost tomado una muestra de cada semana allí, se puede observar la relación carbono y nitrógeno que es mayor durante las semana 6 y 7; pues es vital por que este influye en el desarrollo microbiológico.

También se precisa el contenido de nitrógeno que es alto en las primeras semanas y que luego disminuye puesto que se volatiliza fácilmente.

Por último se puede ver la capacidad de intercambio catiónico que se relaciona con el aumento significativo en el pH. (Potencial de Hidrogenó), ya que contiene concentración de sales de carbonato

**Tabla 1.** Variables físico químicas evaluadas durante el proceso de compostaje de residuos orgánicos de los comedores.

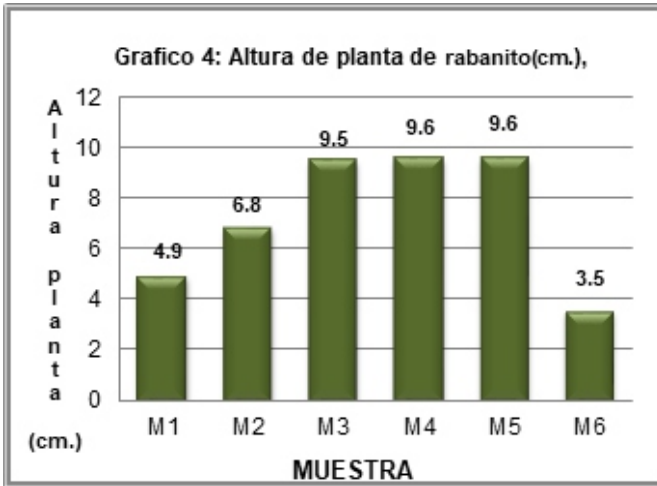
Parámetro	Semana 5	Semana 6	Semana 7
Nitrógeno (%)	1.42±0.25	1.12±0.07	0.95±0.05
CO %	29.75±1.34	27.16±0.90	29.31±0.78
Cenizas (%)	35.19±1.51	34.90±1.12	30.91±0.54
Relación C/N	22.2	24.25	30.85
C.R.A (%)	240.1±1.32	156.2±1.23	22.07±10.0
Humedad %	73.15±1.75	61.56±4.01	52.13±3.95
ph	9.72±0.02	9.81±0.03	9.77±0.03
Conductividad mS/cm.	7.48±0.01	7.82±0.55	8.25±0.17
Densidad (g./cm <sup>3</sup> )	0.09±0.00	0.28±0.02	0.16±0.01
CIC. Cmol/kg.	27.21±0.21	42.37±0.07	59.07±0.31



Aplicación de compost en el cultivo de rabanito.

El compost se aplicó en dosis para el cultivo de rabanito; obteniéndose muestras o ensayos; también se observa en el gráfico un significativo incremento de altura de planta; pues esto que se relaciona con la aplicación de compost en cada ensayo.

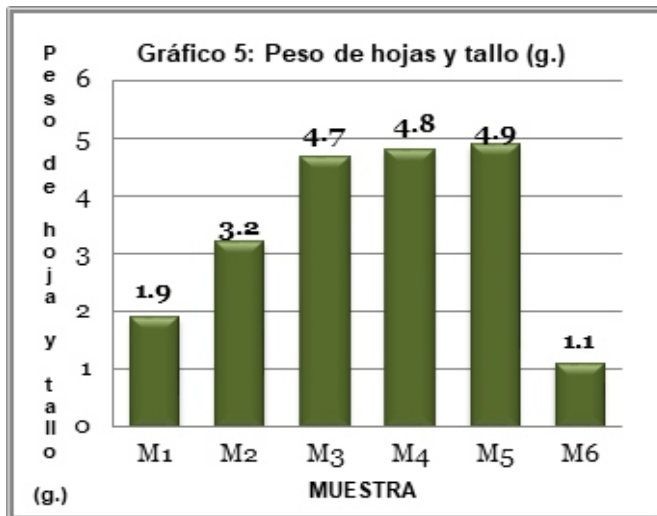
**Figura 3:** *Altura de planta de rabanito (cm.); según las muestras.*



Este aumento también se relaciona con el peso de hoja según las muestras; ya que se observa en el gráfico N° 4, un gradiente incremento de peso; de acuerdo a su dosificación.

Asimismo en este gráfico se precisa que la muestra (M5) obtiene mayor peso en referencia a las demás.

**Figura 4.** *Peso de hojas y tallo (g.), según las muestras*

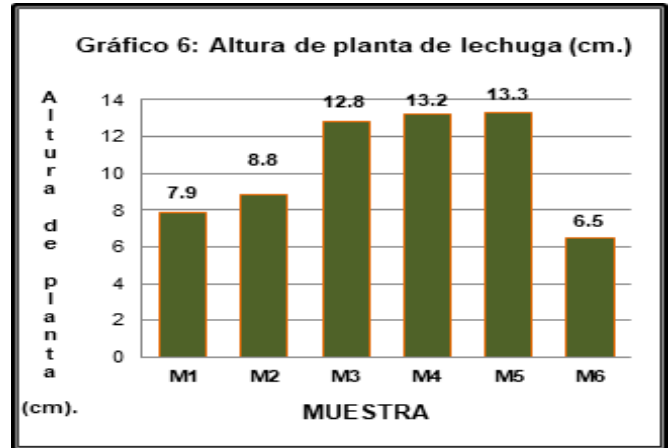


Aplicación de compost en el cultivo de lechuga.

También se aplicó la misma dosis en el cultivo de

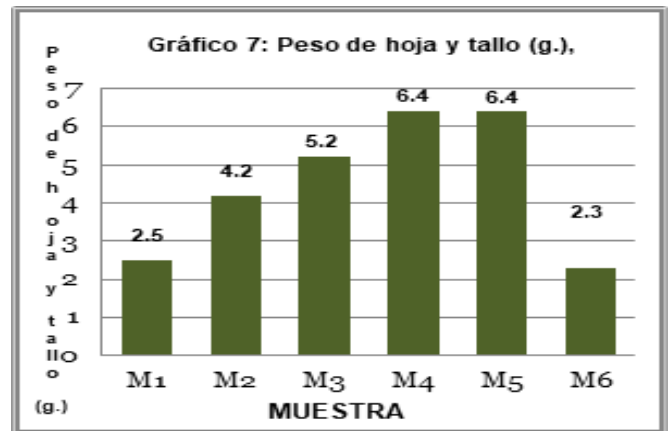
lechuga; observando un paulatino incremento en el que la muestra (M5) alcanza mayor altura de 13.3 cm. en referencia a los demás.

**Figura 5.** *Altura de planta de lechuga (cm.), según las muestras.*



Del mismo modo se precisa la influencia en el peso de hoja y tallo, alcanzando mayor peso de 6.4 g. en la muestra (M4 y M5); por lo que se relaciona con el aumento de la misma dosis.

**Figura 6.** *Peso de hoja y tallo (g.), según las muestras*



## CONCLUSIÓN

Con relación acumulación residuos sólidos orgánicos. el peso de residuos sólidos orgánico se obtuvo mediante el proceso de segregación, y se obtuvieron los datos lo cual nuestra la tabla N° 7, siendo los meses de mayor cantidad en peso los meses de octubre y noviembre; esta información se puede contrasta con (Canchari, y Ortiz 2007), que informan que la ciudad Universitaria de la UNMSM (Universidad Nacional Mayor de San Marcos), cuenta con una población aproximada de 12 000 personas, que pasan un promedio de 6 horas al día en esos ambientes, hay 20 cafeterías que usan los estudiantes, docentes y el personal.

También cabe mencionar la caracterización de residuos sólidos orgánicos de los comedores. En el siguiente gráfico N° 2 de características químicas se precisó que las galletas, ají amarillo, cebada, arroz blanco y maíz alcanzaron mayor cantidad de componentes químicos, con referencia a las demás evaluaciones determinadas.

Esta investigación se puede comparar con la investigación del (MISTERIO DE SALUD 2009), que afirma que los productos de mayor concentración de carbohidratos son las galletas, y mayor concentración de agua son las hortalizas y frutas como naranja, fresa etc. Con estas características nutricionales influye directamente en la concentración de micro elementos en el compostaje.

En cuanto a la descripción del procedimiento de compost tabla N° 8, el compostaje es el proceso de degradación de los residuos sólidos mediante su oxidación y la acción de diversos microorganismos presentes en los propios residuos.

Este es una técnica agronómica en el cual se obtiene abono orgánico que se utilizó para mejorar las condiciones físicas químicas del suelo y al mismo tiempo favorecer de micro elementos esenciales para el desarrollo de la planta.

Este trabajo puede ser relacionado con (Canchari, y Ortiz 2007), quien expone una alternativa agroecológica y sostenible pues de esta manera reducirá la aplicación de fertilizantes químicos al suelo.

Cabe mencionar que el producto de compostaje se aplicó en dosis en el cultivo de rabanito. Para

determinar el efecto del compost en el cultivo de rabanito se aplicó en dosis teniendo muestras, lo cual alcanzó mayor altura la muestra M4 Y M5 en 9.6 cm. y en peso de hoja y tallo 4.9 g., esto se contrasta con (Matiz 2009), que sostiene por objetivo aprovechar los residuos sólidos orgánicos a través de la transformación por procesos microbiológicos, para reducir el impacto ambiental.

Para ello empleo el método de compostaje que consistió en la descomposición mediante el proceso microbiológico, esto lo aplicó para las áreas verdes.

Por último la aplicación de compost en el cultivo de lechuga, se aplicó la misma dosis en el cultivo de lechuga obteniéndose las siguientes muestra esto se observa en el gráfico N° 6 y N° 7; lo cual determina que alcanzó mayor altura la muestra (M5) 13.3 cm. y el peso de hoja y tallo en 6.4 g.; esta investigación se puede sustentar con la afirmación de (Jaramillo 2008), que manifiesta que es el arte del aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos que realiza con los residuos sólidos orgánicos urbanos compostando y produciendo energía.

El compost como abono orgánico para el mejoramiento físico químico de suelo y aportando nutrientes para el desarrollo de las plantas en áreas verdes.

Lo cual es favorable para la gestión ambiental en su disposición final de aprovechamiento como abono orgánico para las hortalizas; puesto que es sostenible y sustentable obteniendo un producto agro ecológico.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Balestrine (1997), "Como se elabora Proyectos de Investigación – Consultores y Asociados", Caracas Venezuela. Pp. 222.*
- Canchari (2007). "Valorización de los residuos sólidos en la ciudad Universitaria De La Universidad Nacional De San Marcos". Revista del Instituto de Investigación FIGMMG.*
- Correa (2005). "La Problemática de los Residuos Sólidos y su Gestión en la Ciudad Universitaria Abel Santamaría". Facultad de Química-Farmacia. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Cuba. Ficha informativa.*
- Diaz F. (2004) .Propuesta de Estrategia local de Reciclaje para los Residuos Sólidos Domiciliarios De La Comuna De Paihuano, IV Región De Coquimbo. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Escuela de Agronomía.*
- Hernández y Cadalso (2008). "Tratamiento de los Residuos y Desechos Generados En Las Universidades, Una Fuente De Ahorro Que Se Puede Convertir En Un Ingreso Económico". Gestión Ambiental y Sostenibilidad.*
- Jaramillo (2008) "APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS. TRABAJO DE INVESTIGACIÓN." Universidad Javeriana. Colombia. Pg. 10.*
- Matiz, (2009) . "Aprovechamiento De Residuos Sólidos Orgánicos Mediante Procesos Microbiológicos En Puerto Inirida – Guainía, Fundación Biológica Aroma Verde" Universidad Javeriana., Facultad de Ciencias. Colombia. Pg. 5. 30.*
- MINISTERIO DE SALUD (2009), Cuadro del valor nutricional de los alimentos de mayor consumo. Lima –Perú. Ficha informativa. pp12.*