Tratamientos Químicos Industriales

Soluciones Ambientales Confiables

MANEJO DE IMPACTO ODORANTE EN PLANTAS DE COMPOSTAJE

LINA PAOLA MAGIN VANEGAS
INGENIERA AMBIENTAL

•Definición

OLOR => mezcla de gases percibido por el sentido del <u>olfato</u>

•Características del olor

1. Intensidad o fuerza

2. Calidad o Carácter

3. Aceptabilidad o tono Hedónico

4. Umbral de Olor

Secuencia de efectos sensoriales debido al aumento en la concentración odorante

Concentración	Nivel	Efecto
	1	Detección de olor
	2	Reconocimiento del olor
	3	Molestia del olor
	4	Intolerancia del olor
	5	Intolerancia percibida
	6	Irritación
	7	Toxico

Umbral de detección

Umbral de reconocimiento

Umbral de molestia

El umbral de detección está relacionado con la intensidad, el de reconocimiento con la calidad y el de molestia con la aceptabilidad

Por qué enfocarse en olores?

Indispensable Tener en cuenta para la ubicación de una planta.

Los olores son un factor de cierre importante sin tener en cuenta la tecnología de proceso.

Es una molestia que impacta la calidad de vida, y es considerada como una amenaza para la salud humana.

Cuántas personas han tenido quejas por malos olores?

¿Quién ha cambiado los procedimientos debido a los olores?

EVOLUCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE NORMATIVIDAD DE OLOR

Norma EN13725

OLORES: Norma en 18 países.

1 UO = 123μg n-butanol/m³

1850 – Inicio Olfatometría

1960 – Gases

2003 – CEN 13.725 **(NCh3190)**

2007 – Olores Tendencia Internacional

Proyecto Normativo Olores En Colombia

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Libertad y Orden

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

RESOLUCIÓN NÚMERO

(XXX)

dd de mm de aa

"Por la cual se establecen los niveles permisibles o de inmisión y límites de emisión de sustancias de olores ofensivos, umbrales de tolerancia de olores ofensivos y se dictan otras disposiciones."

Se realizó propuesta normativa en el 2011

Proyecto Normativo Olores En Colombia

Niveles permisibles o de inmisión para sustancias de olores ofensivos a condiciones de referencia (25°C y 760 mm Hg).

Sustancia	Nivel máximo permisible	
	$\mu g/m^3$	Tiempo de exposición
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	7	24 horas
Azufre Total Reducido (TRS)	7	24 horas
Amoniaco (NH_3)	100	24 horas

* Criterios de salud – Normativa Ontario

Proyecto Normativo Olores En Colombia

Límites de inmisión para mezclas de sustancias de olores ofensivos

Actividad	Límite de Inmisión*
Producción, procesamiento y conservación de carne y pescado	3 ou_E/m^3
Fabricación de productos de la refinación del petróleo, elaborados en refinería	
Fabricación de pastas celulósicas; papel y cartón	
Adobo y teñido de pieles; fabricación de artículos de piel	
Curtido y adobo de cueros	
Relleno sanitario	
Planta de tratamiento de aguas residuales	
Actividades que utilicen aguas residuales en sus procesos	
Gestión de residuos sólidos orgánicos	
Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados	
Elaboración de alimentos preparados para animales	
Desactivación de residuos peligrosos mediante autoclave	
Unidad de producción pecuaria	5 ou_E/m^3
Elaboración de aceites y grasas de origen animal y vegetal	
Elaboración de productos lácteos	
Tostión y molienda de café	7 ou_E/m^3
Fabricación de jabones y detergentes, preparados para pulir; perfumes y preparados de tocador	
Otras actividades	7 ou_E/m^3

*Unidades de olor europeas (ou_E) expresadas como el percentil 98 de las horas modeladas en el periodo de evaluación.

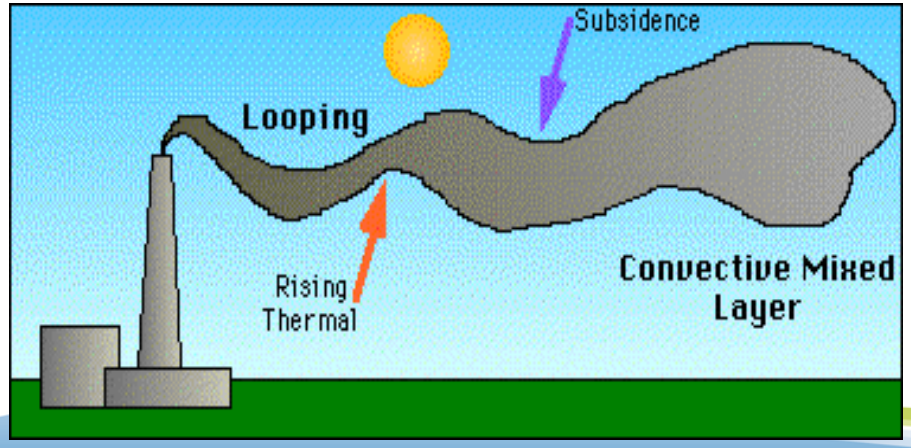
La Cadena del Olor

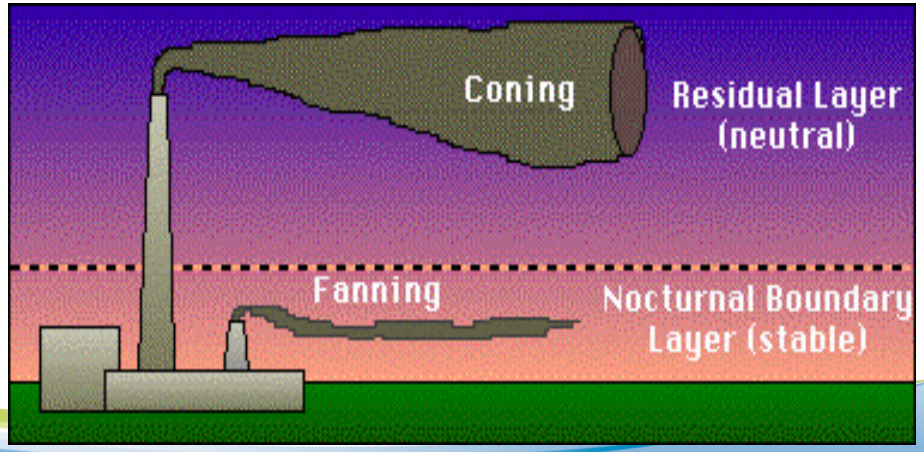
Formación

Transporte

Percepción y Reacción

Dispersión de Olores





Medición de Olor

UNIDAD DE OLOR (UO).

Def: 1 U.O. es la cantidad de odorante contenida en 1 m^3 de aire, que puede ser percibida por el 50% de las personas (Umbral).

Metodologías de Medición

Emisión de Olor

Meteorología

Topografía

1. **Diagnóstico y levantamiento**
2. **Estimación de Impacto Odorante por Olfatometría.**
3. **Predicciones de comportamiento de olores**
4. **Métodos de mitigación**

Productos De La Degradación Biológica En compostaje

Metabolismo aeróbico

- Dióxido de carbono CO_2
- Vapor de agua H_2O
- Aire caliente
- Acido Nítrico HNO_3
- Trióxido de azufre SO_3
- Pentoxido de Fósforo P_2O_5
- Acido Cítrico
- VOC´S
- Humus

Metabolismo anaeróbico

- Metano CH_4
- Dióxido de Carbono CO_2
- Ácido Sulfhídrico H_2S
- Sulfato Ferroso FeS
- Mercaptanos
- VOC´S
- Ácidos Grasos de cadena corta
- Amonio NH_3

Generadores Y Control De Olores En Compostaje

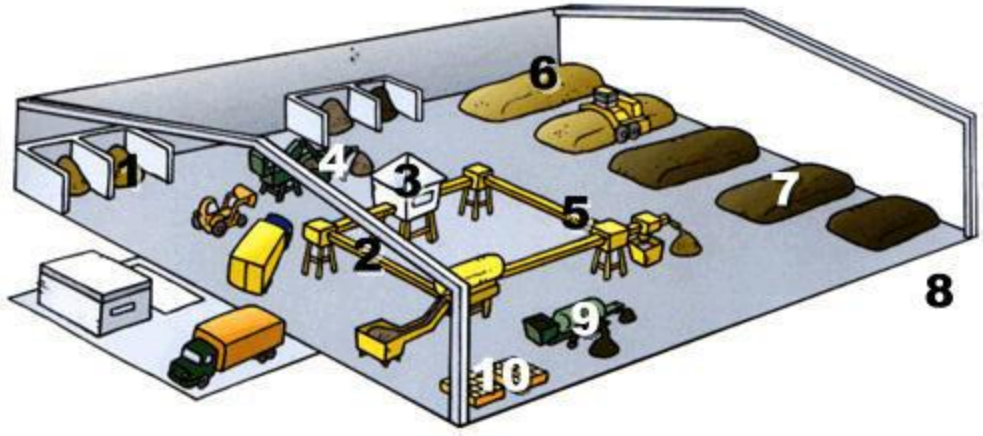
Los olores se han convertido en uno de los problemas más difíciles de manejar en el compost.

- Aún no son considerados un problema de salud.
- Los olores connotan la presencia de compuestos químicos que pueden ser ofensivos para la salud humana.
- En compostaje los trabajadores son los más expuestos a estos olores. Sin embargo, salud pública no relaciona los problemas de salud a los olores del compost.

Concentración de ácido sulfhídrico, ppm	Reacción humana
0,025-0,1	Detección del olor
1	Olor débil
3-5	Olor repugnante
10	Concentración higiénica máxima para un día de trabajo
30	Olor repugnante muy fuerte
50-100	Pérdida de visión y dificultad para respirar
100-200	Tos y dificultad para tragar Sensación de olor inhibido después de 2-15 minutos Mareos después de 15-30 minutos
350-450	Inconsciencia y muerte después de 1 hora de exposición

Control Y Seguimiento Del Sistema

- Herramientas y procedimientos para monitorear y documentar los puntos críticos de control en la operación.
- Necesario llevar registro de todas las variables medibles fundamentales para llevar un control del proceso.
- Reconocer los límites de las variables



Métodos de Vigilancia

Pueden variar dependiendo del tamaño de la operación, tipo de tecnología, objetivos del producto y requerimientos normativos.

Plan Estratégico para Control de Olores

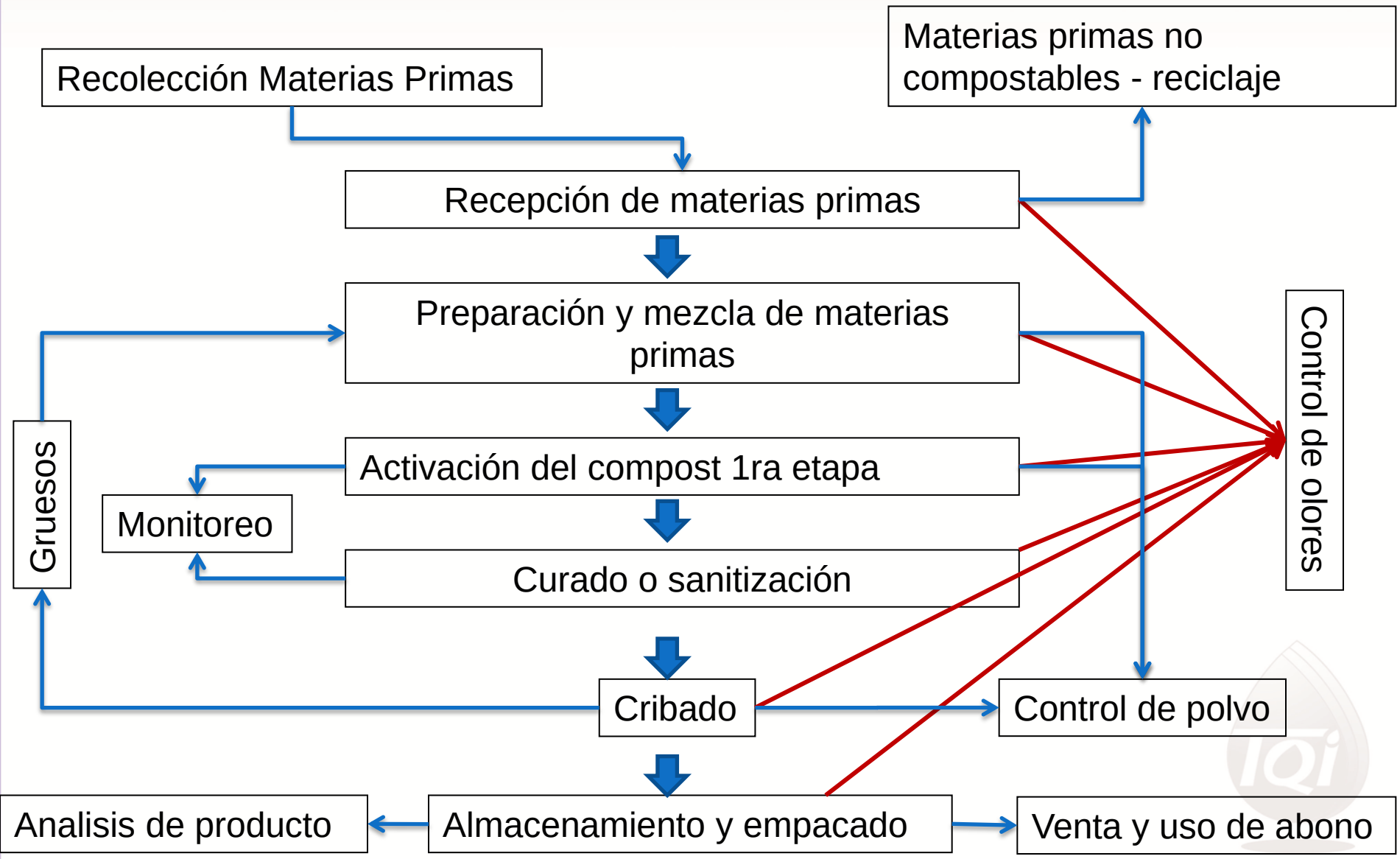
1. Planificación → Consideraciones → Condiciones micro y macro climáticas, topografía, variables de proceso

2. Valoración de olores → Generación, impacto y receptores → Cuantificación de olores

3. Variables de Control → Selección de procesos y localización de las fuentes potenciales de olor.

4. Estrategias de control de olores → Plan de manejo de olores

¿De dónde vienen los olores?



De dónde vienen las emisiones?

Emisiones de Olor en Varios Campos de Biosólidos

Fuente	**Instalación al aire libre sin control de olores**
Desechos verdes	0.16%
Recepción de biosolidos, mezcla y construcción de pila	0.50%
Superficie de pila	80.73%
Desmontaje de pila	0.02%
Cribado	0.01%
Construcción pila de curado	0.02%
Superficie pila de curado	17.03%
Desmontaje pila de curado	0.02%
Productos arenoso	0.23%
Producto de salida	0.00%
Lixiviados	1.20%

Olor Generado por Sistema de Pilas

	Pila de volteo		Pilas estáticas		Pilas en hilera		Instalación Total
Contaminante	lb/hr x 1000ft2 superficie de área de pila	lb/hr	lb/hr x 1000ft2 superficie de área de pila	lb/hr	lb/hr x 1000 ft2 superficie de área de pila	lb/hr	lb/hr
Amonio	0.091	10.1	0.071	8.91	0.004	0.22	19.2
Metano	0.079	8.79	0.024	3.01	0.005	0.31	12.1
COV	0.368	40.8	0.226	28.4	0.0079	4.41	73.6

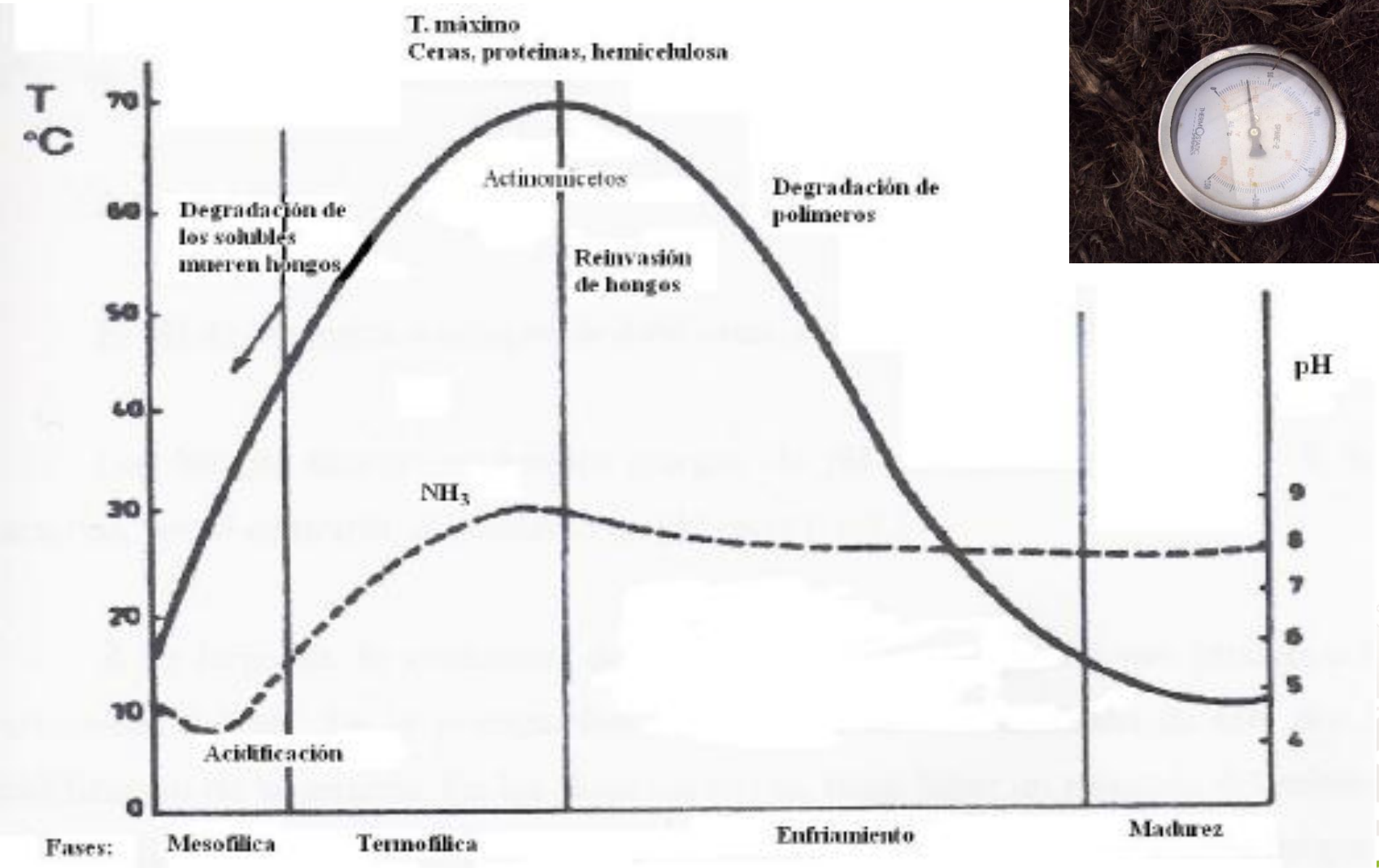
Parámetros Comunes de Monitoreo en Compostaje

- Humedad.
- Temperatura.
- Oxígeno.
- Densidad.
- Estabilidad y maduración.
- Tamaño de la partícula
- Materia orgánica.
- Relación C:N.
- pH y conductividad.

Revisión de las variables del proceso que determinan la generación del olor

1. Estructura de la pila/Porosidad de la Pila.
2. Balance inicial de nutrientes en la mezcla de material nuevo (relación C/N)
3. Porcentaje de Oxígeno de la pila y pH.
4. Contenido de humedad de la pila.
5. Temperatura de la pila.
6. Tiempo de compostación.
7. Tasa de aireación y frecuencia.

Revisión de las Variables del Proceso que Determinan la Generación del Olor: Temperatura y pH



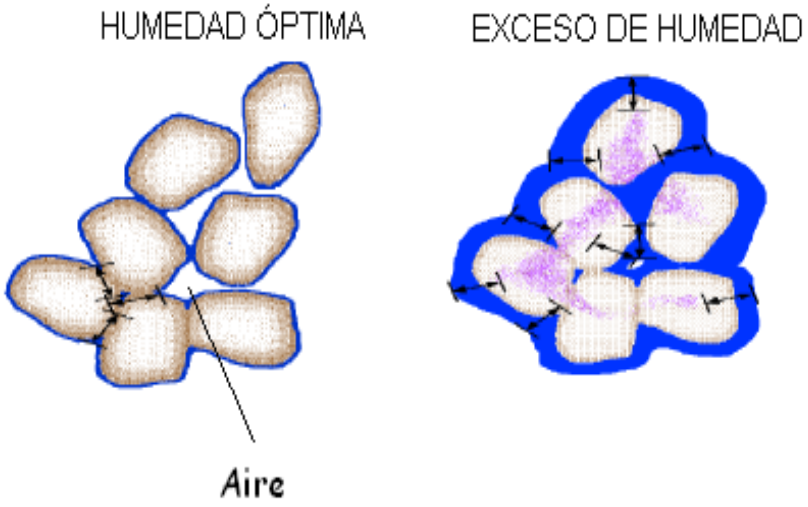
Densidad y Porosidad

Mantener porosidad de la mezcla por encima del 30%

Mantener la densidad por debajo de 472kg/m3

Humedad

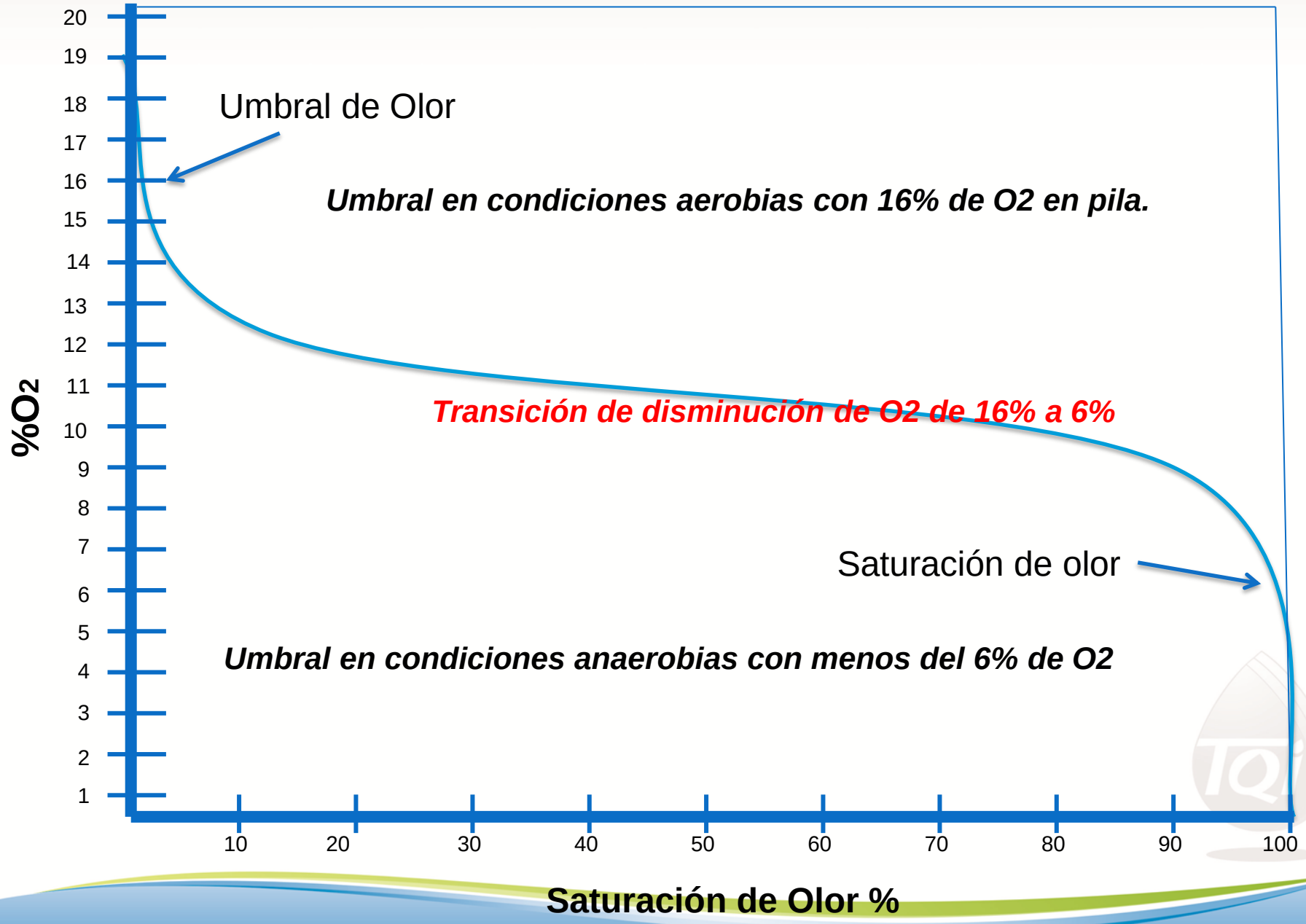
Humedad óptima: 50-60%



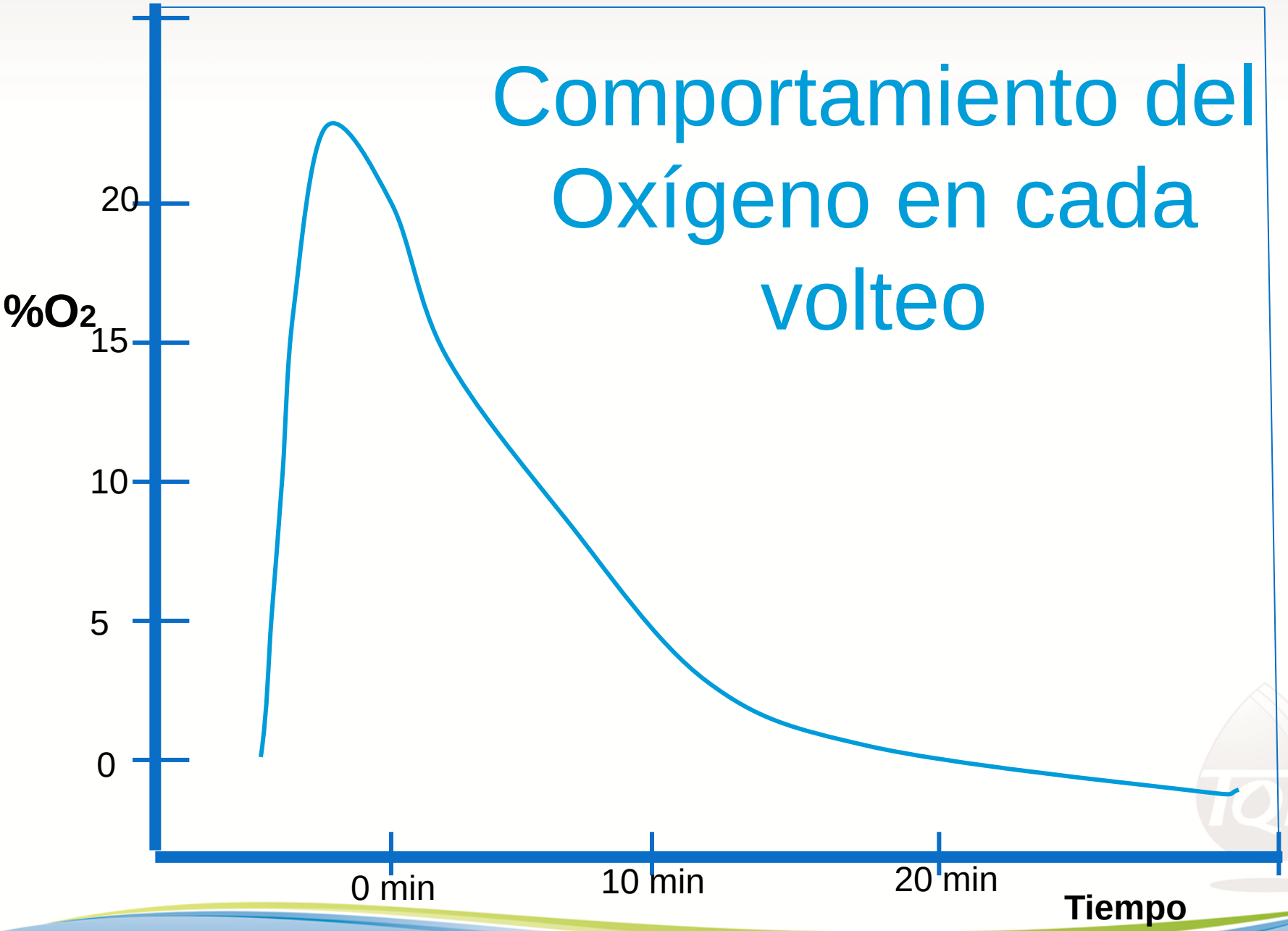
Oxígeno Disuelto

- 50% en condiciones ideales
- Mantener al menos por encima del 8% de Oxígeno disponible.
- Análisis de aire.
- Meta 10 al 15%

Porcentaje de oxígeno medido debajo de la superficie de la pila comparado con la saturación de olor, de acuerdo a umbrales de detección



Comportamiento del Oxígeno en cada volteo

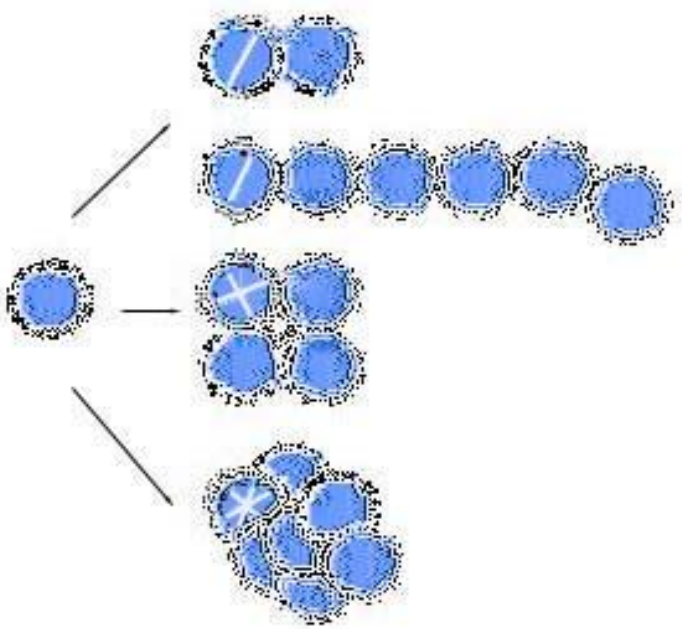


Relación C:N

Microbiología
Carbono = aporta energía Nitrógeno = células

Los microorganismos consumen aproximadamente 30 partes de Carbono por cada una de Nitrógeno

Relación **C/N adecuada** en el rango de 25-35.



N alto = O2 bajo

N bajo = actividad baja

Absorción de exceso de humedad y ajuste de C:N

Mezclar el material húmedo con agentes secantes para corrección de C:N 25:1

- Papel
- Aserrín
- Estiércol seco
- Corteza
- Compost viejo

Relación C:N

Base Seca			
MATERIALES	**C%**	**N%**	**C/N**
Aserrines	40	0.1	400
Podas, tallos, maiz	45	0.3	150
Paja de caña	40	0.5	80
Hojas de árboles	40	1	40
Estiércol de equino	15	0.5	30
Estiércol ovino	16	0.8	20
Heno	40	2	20
Estiércol bovino	7	0.5	15
Estiércol suino	8	0,7	12
Estiércol de gallina	15	1.5	10
Harina de sangre	35	15	2

Materias Primas

1) **Recepción materias primas:**

- Poseen olor al ser recibidas, negociar y rechazar de ser necesario.

.

2) **Manejo de olor en materias primas:**

- Documentar las fuentes, tipo, olor potencial.
- Analizar:
  Humedad, densidad, tamaño de la partícula, degradabilidad, C:N.
- Recepción de mezcla de relleno.

A qué huele la materia prima		Qué se puede hacer?
Olor a fermento = bajo pH	→	Airear para aumentar pH.
Sulfhídrico = muy denso	→	Mezclar con material que aporte porosidad a la pila.
Amonio = alto N y alto pH	→	Adicionar carbono disponible, mezclar con el ensilaje.
Podrido = N alto y bajo pH	→	Mezclar con material con carbono disponible.

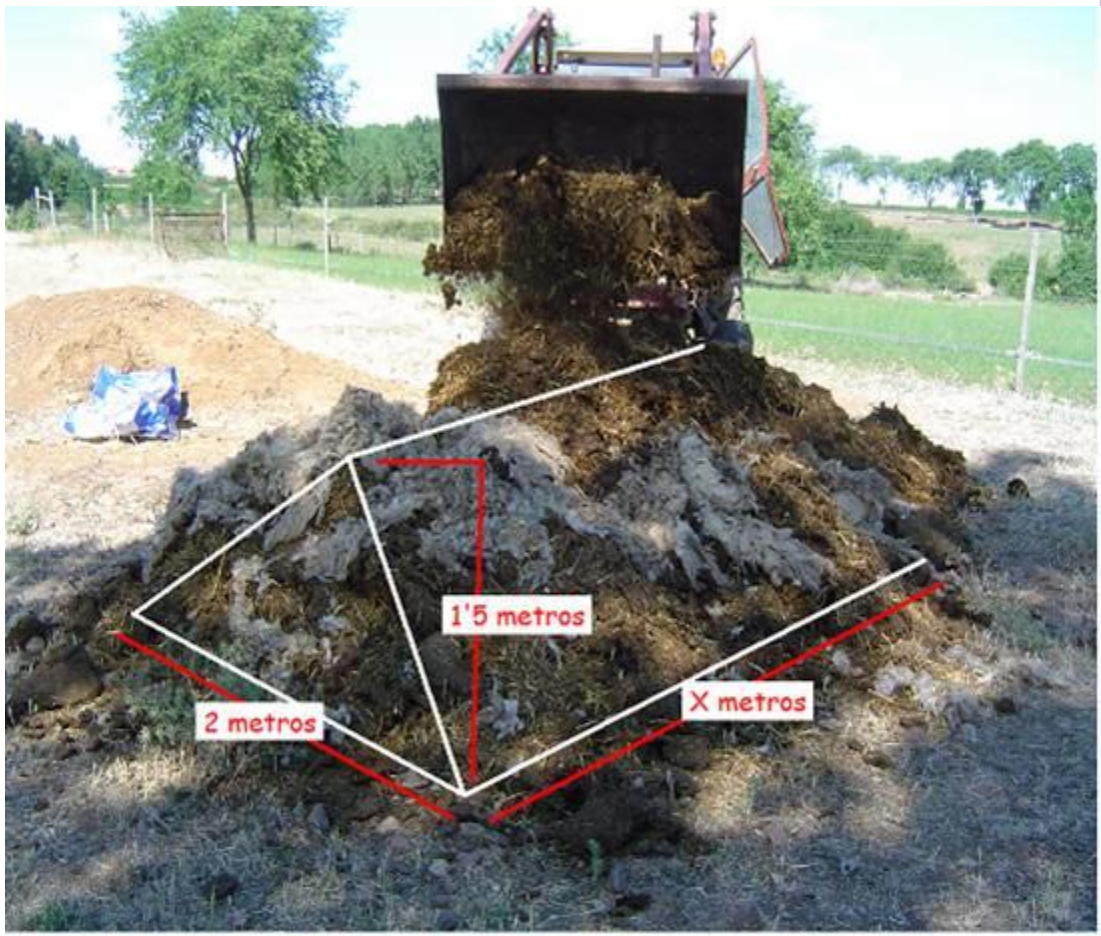
Cuánto se debe airear o voltear?

- Programación de volteo: depende de variables de control.
- Voltear cuando el nivel de Oxígeno disminuya por debajo del 5% en el centro.
- Adicional material grueso si el Oxígeno mantiene por debajo del 5% con la frecuencia de volteo.
- Voltear y humedecer cuando los niveles de humedad decaigan a <45%

Armado de pila a la altura indicada

- Uno que cumpla:

- Porosidad
- Régimen de volteos
- Proveer aire.
- Temperatura óptima
- Estructura



Errores Comunes

- Pilas muy grandes o muy densas
- Porosidad no homogénea a medida que incrementa la densidad.
- Frecuencia de volteo no optimizada.

Errores comunes

- Déficit prácticas de aireación.
- Pobre mezclado.
- Falta limpieza
- Exceso de material particulado.
- Mala sincronización en los tiempos de operación.
- Pilas sin airear.

De que otras partes vienen los olores

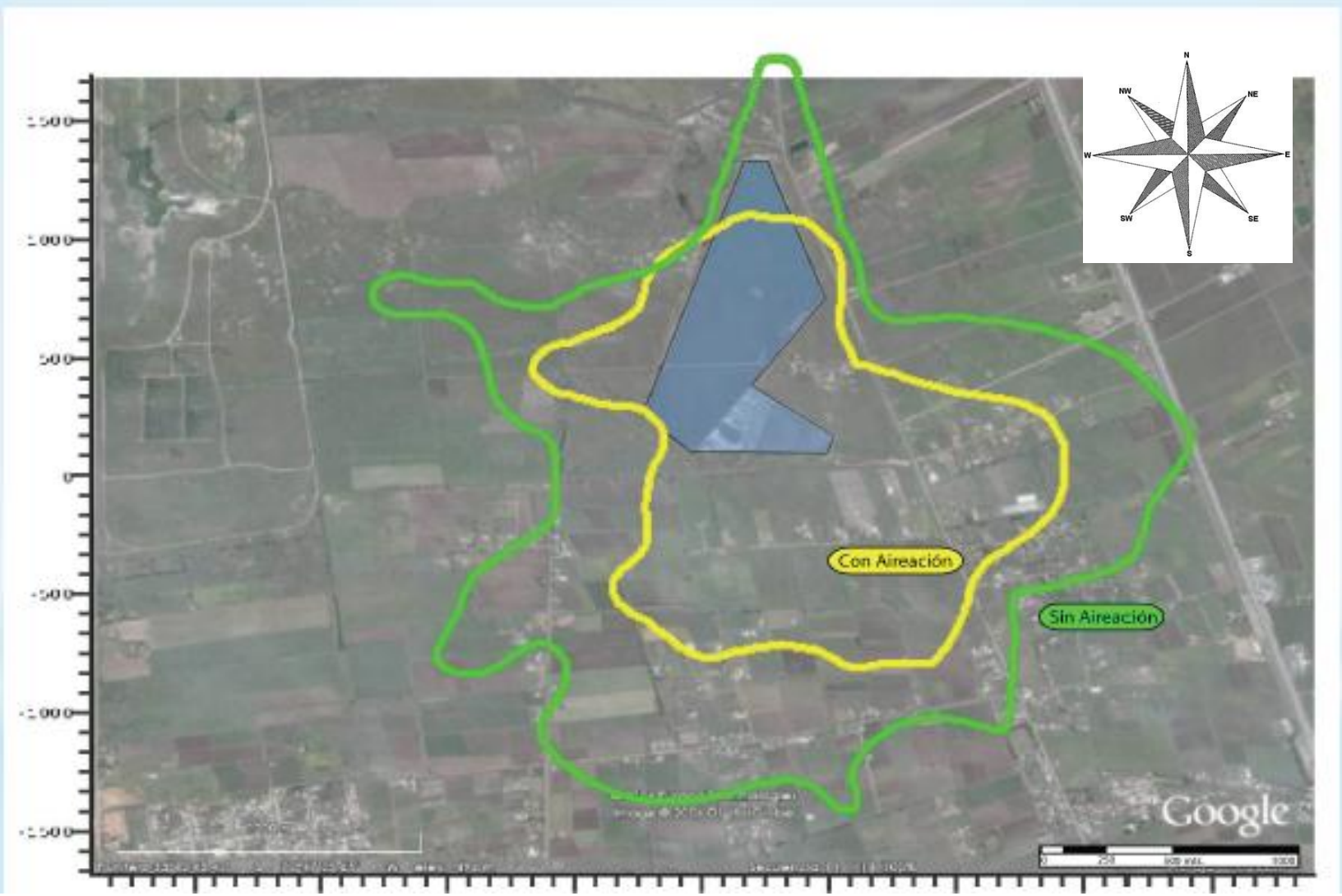
- Material regado en la planta.
- Los vehículos de carga que permanecen durante la operación en la planta.
- Retraso en la mezcla o en la conformación de la pila.
- Canales de lixiviados
- Aguas estancadas

Monitoreo

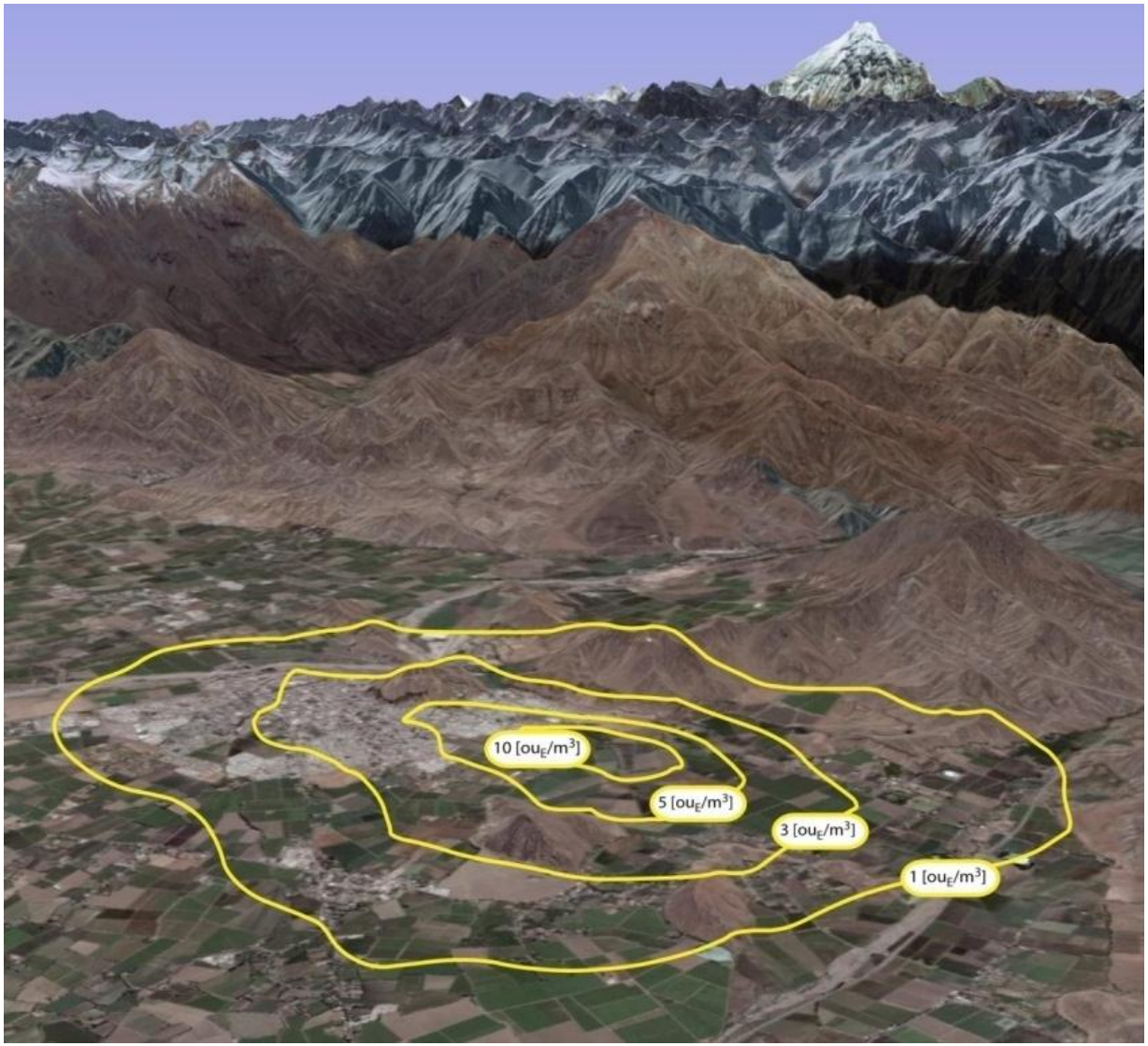
- Evaluación diaria de rutina.
- Si hay olores:

- Investigar.
- Alertar.
- Focos de impacto.
- Remediar.
- documentar

Consideraciones meteorológicas



Consideraciones topográficas



Consideraciones topográficas

Control de olor en la Planta

Implementación de techos

Ubicación de barreras orográficas

Canalización y tratamiento de lixiviados

Ubicación de barreras vivas

Control de olor en la Planta

Control de olor en las pilas

- Coberturas

- Biofiltración

Control de olor en las pilas

- Aspersión de sustancias en superficie de pila.

Microorganismos eficientes
Enmascarantes
Enzimas

Tratamientos de nebulización

PROCESO GENERAL PARA DEGRADAR LA MATERIA ORGÁNICA

Materia Orgánica + **Microorganismos** + **Oxígeno**

SERES VIVOS

COMER → **MATERIA ORGÁNICA** −

RESPIRAR → **Oxígeno** +

FUNDAMENTAL: AIREACIÓN EN SISTEMAS DE TRATAMIENTO.

ALTERNATIVA DE TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA

ENZIMAS

TRATAMIENTO DE COMPUESTOS GENERADORES DE OLORES MOLESTOS

Reacciones de control de olor

$$H_2S + O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$$

$$NH_3 + O_2 \rightarrow NO_2^- + 3H^+ + 2e^-$$

$$NO_2^- + H_2O \rightarrow NO_3^- + 2H^+ + 2e^-$$

Al mejorar digestión y tratamiento de la materia orgánica mejora la generación de olores.

ALTERNATIVAS DE CONTROL DE LOS EFECTOS DE GENERACIÓN DE OLORES EN EL COMPOSTAJE

BIOCATALIZADORES ORGÁNICOS BOC

ENZIMAS

NEUTRALIZACIÓN DE GASES GENERADORES DE OLORES OFENSIVOS EN COMPOSTAJE.

Control de olores ofensivos

Disminución del impacto por olores ofensivos a comunidades cercanas.

Mejoras en la producción del compost.

Mejoras en las condiciones de los trabajadores.

¿Qué son los productos BOC?

Son Bio-catalizadores Orgánicos

Son **macromoléculas** con componentes **hidrofóbicos** e **hidrofílicos**, que tienen la capacidad de **asociarse** fácilmente con el **agua**, con la materia orgánica, con el **Oxígeno** al igual que con muchos **otros compuestos**.

¿DE QUÉ SE COMPONE UN BOC ?

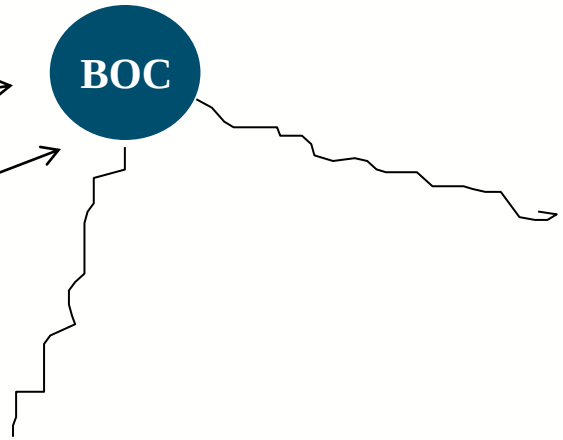
Bio-catalizador orgánico

De:

- **Complejos de plataforma proteica**
- **Co-factores de Oxidación Biológica**

Surfactantes

Estabilizadores Orgánicos



CARACTERISTICAS DEL CATALIZADOR ORGANICO

Seguro

No toxico No irrita

No inflamable

100% Biodegradable

Catalizadores Organicos son una Alternativa Segura para:

Control de olores

Reduccion de la DBO, DQO, SST

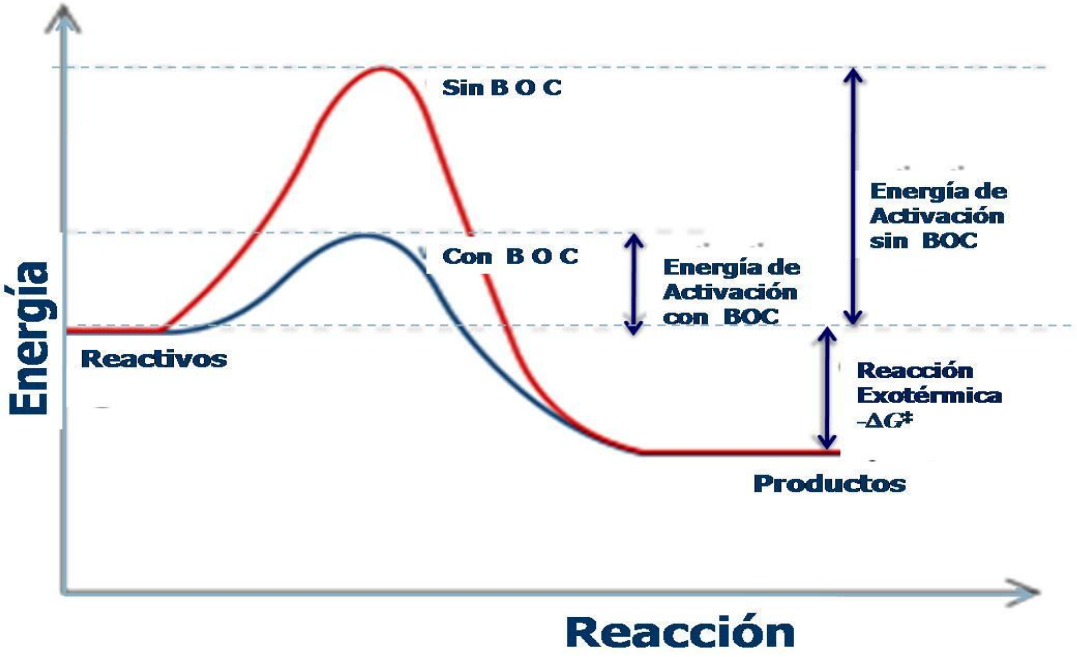
Control de grasas y aceites

Reduccion de Lodos

Mejora Compostaje

Mecanismo de Activación

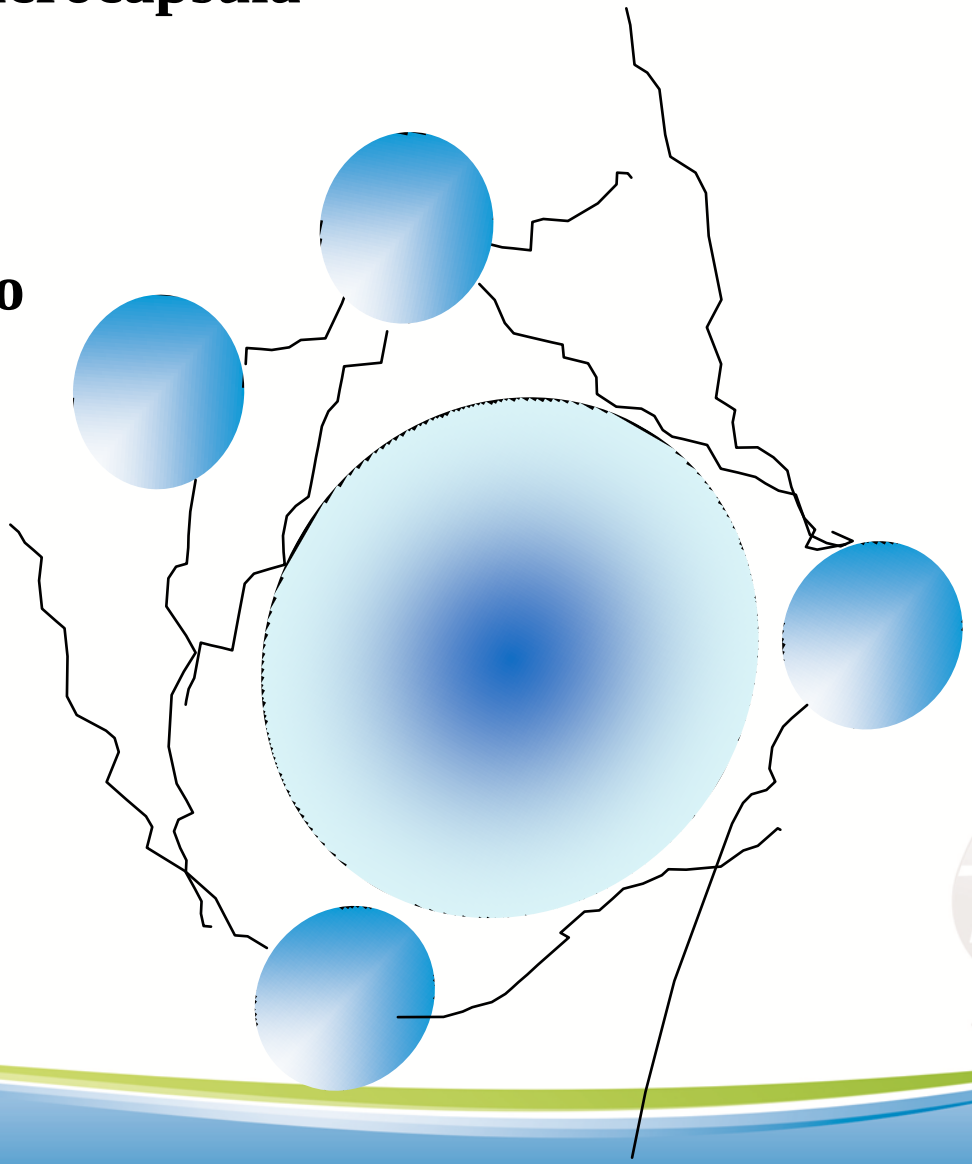
El BOC reduce la energía de activación de las reacciones químicas y biológicas, acelerándolas miles de veces.



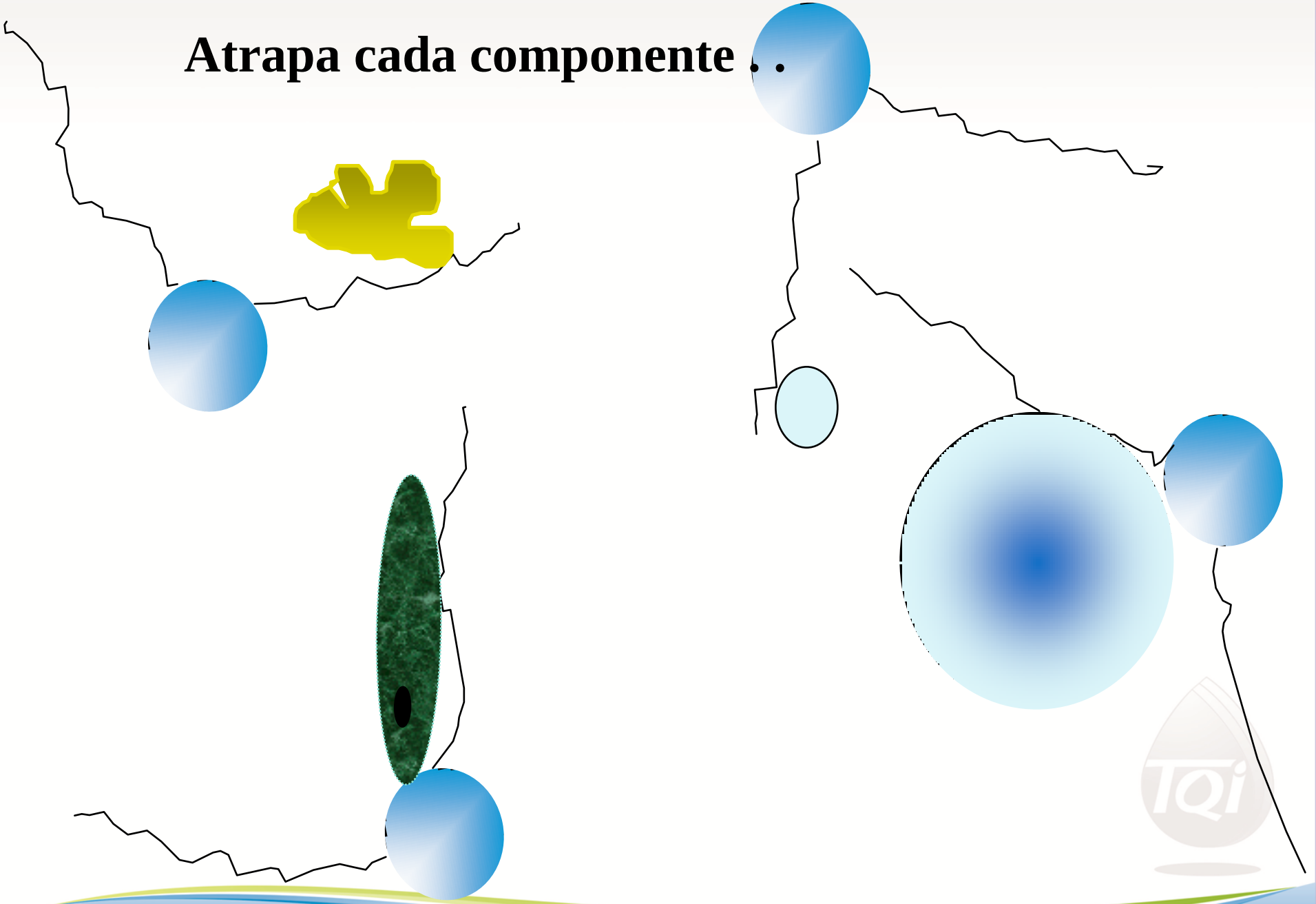
Los gases o el Oxígeno son atrapados

Formando una microcapsula

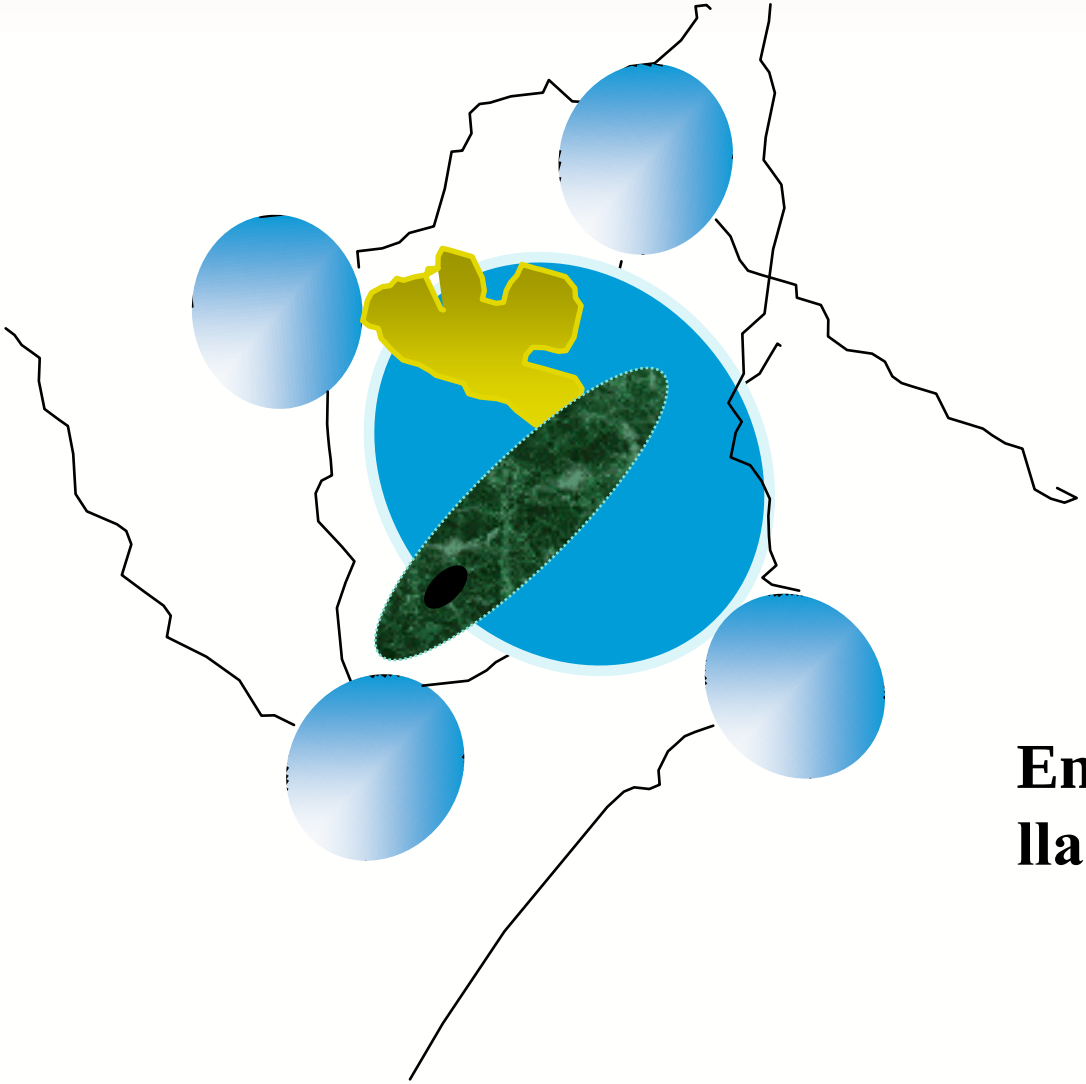
El aire puede ser usado en las reacciones, aumentando sustancialmente el Oxígeno disponible.



Atrapa cada componente . .

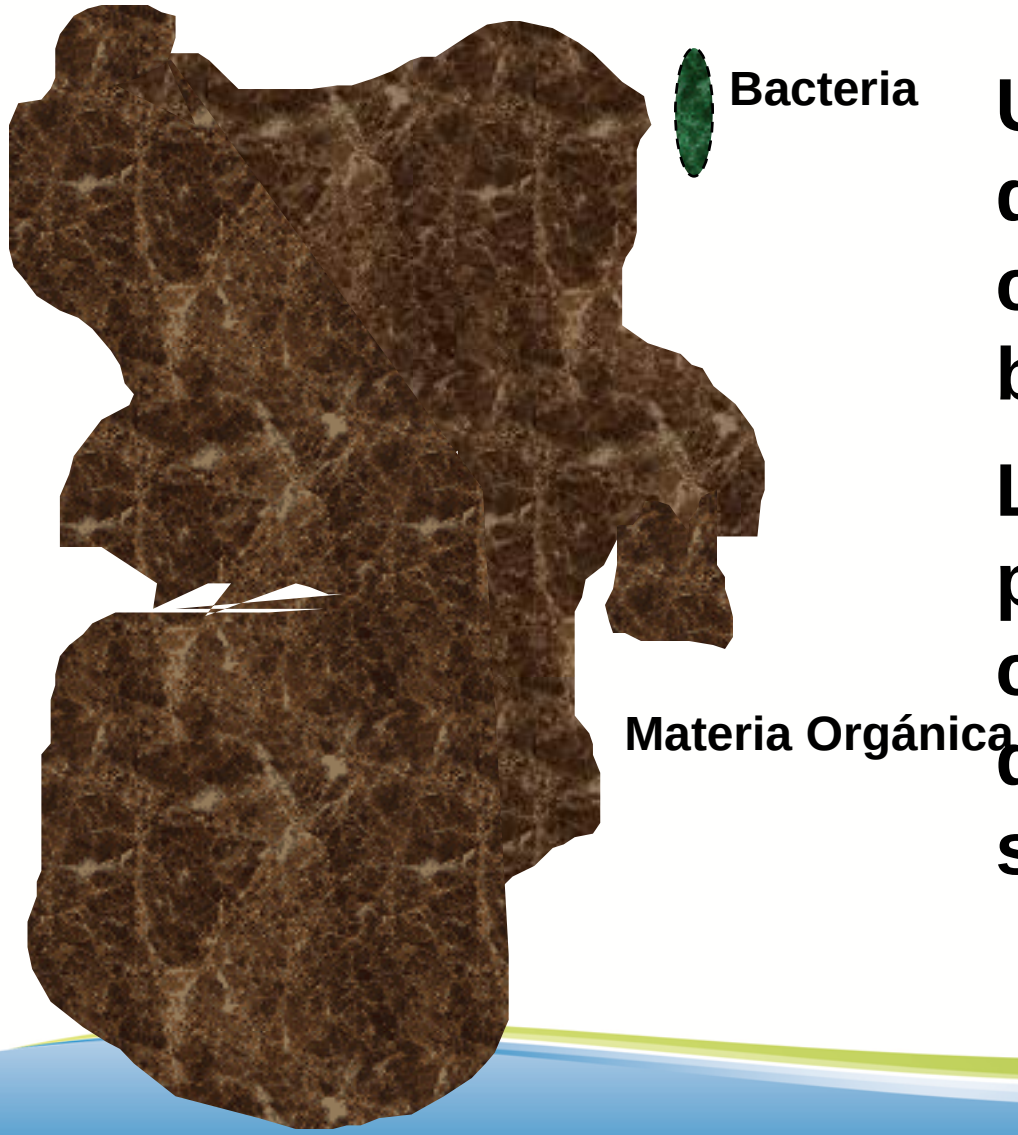


Entonces los organiza. . .



En un agregado, llamado …. BOC

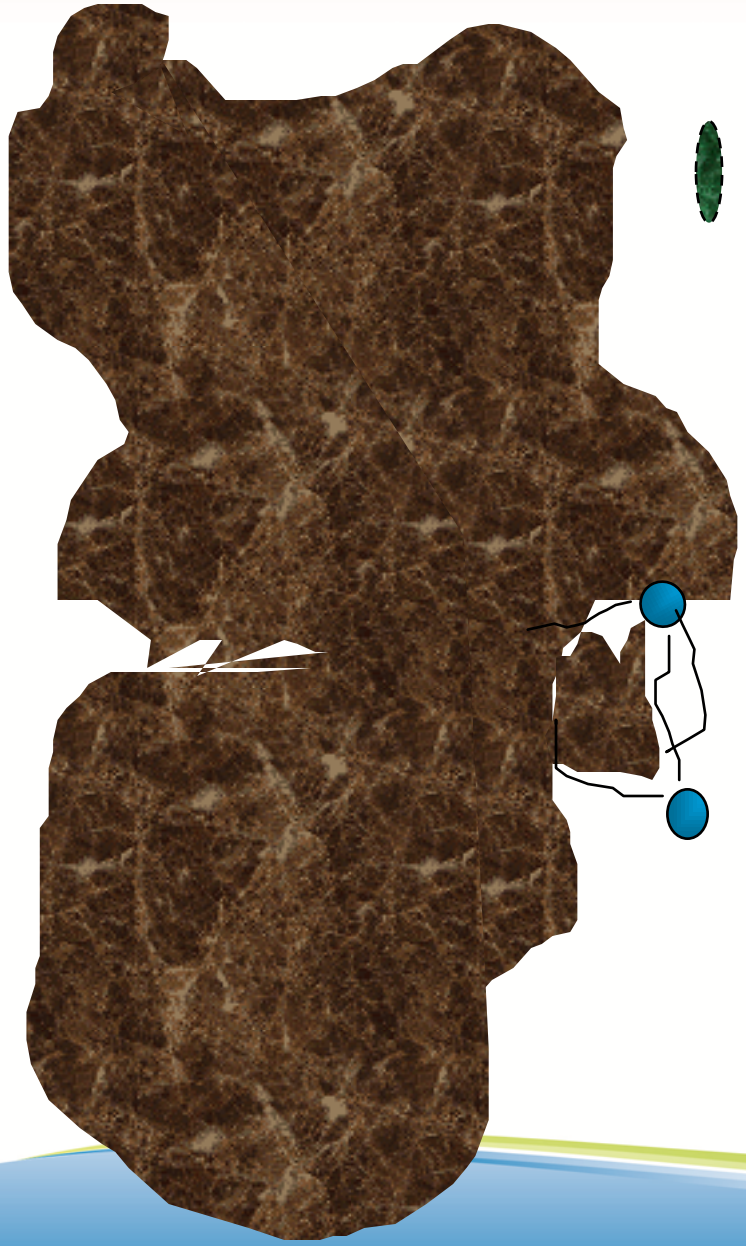
Mecanismo de Solubilización



Una pequeña partícula de grasa es grande comparada con una bacteria

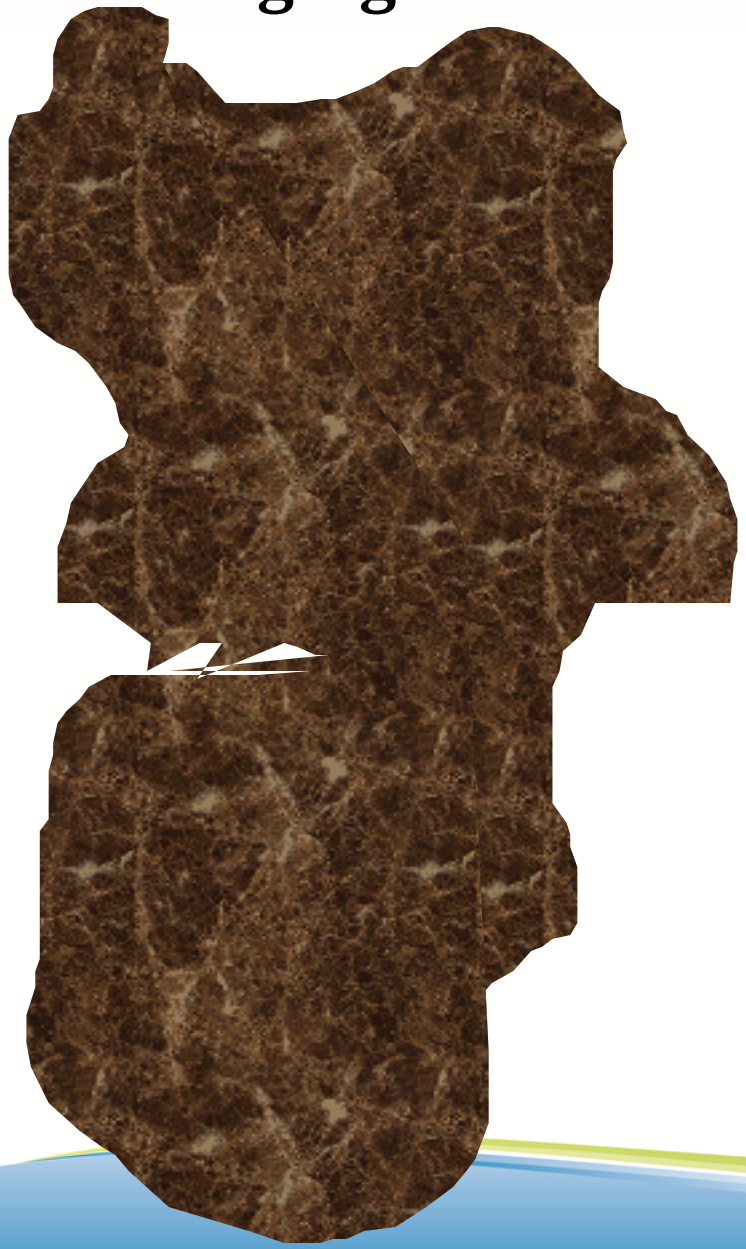
Las bacterias no pueden aprovechar los compuestos a menos que estén disueltos o semidisueltos

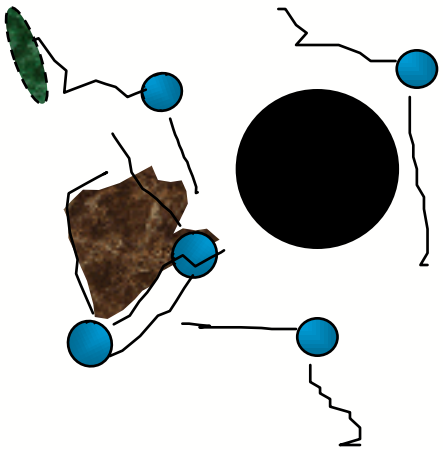
Catalizador Organico ataca la grasa y trabaja a su modo pedazos mas pequeños



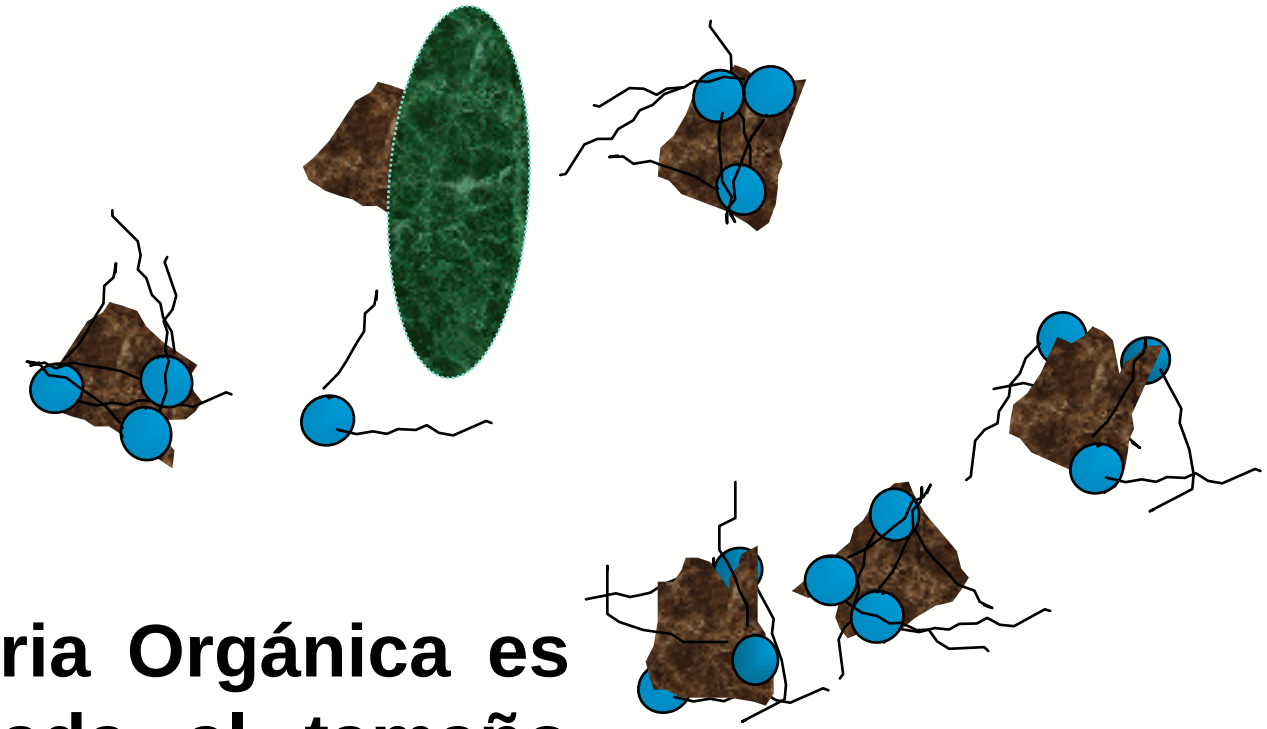
Bacteria

Otros BOC traen las bacterias y los gases y forman el agregado.





Incremento de la solubilidad



La materia Orgánica es solubilizada al tamaño asimilable por las bacterias

BENEFICIOS DEL USO DE CATALIZADORES ORGÁNICOS UN SISTEMA DE COMPOSTAJE

•Incorporándolo en el material a compostar controla la generación y emanación de gases.

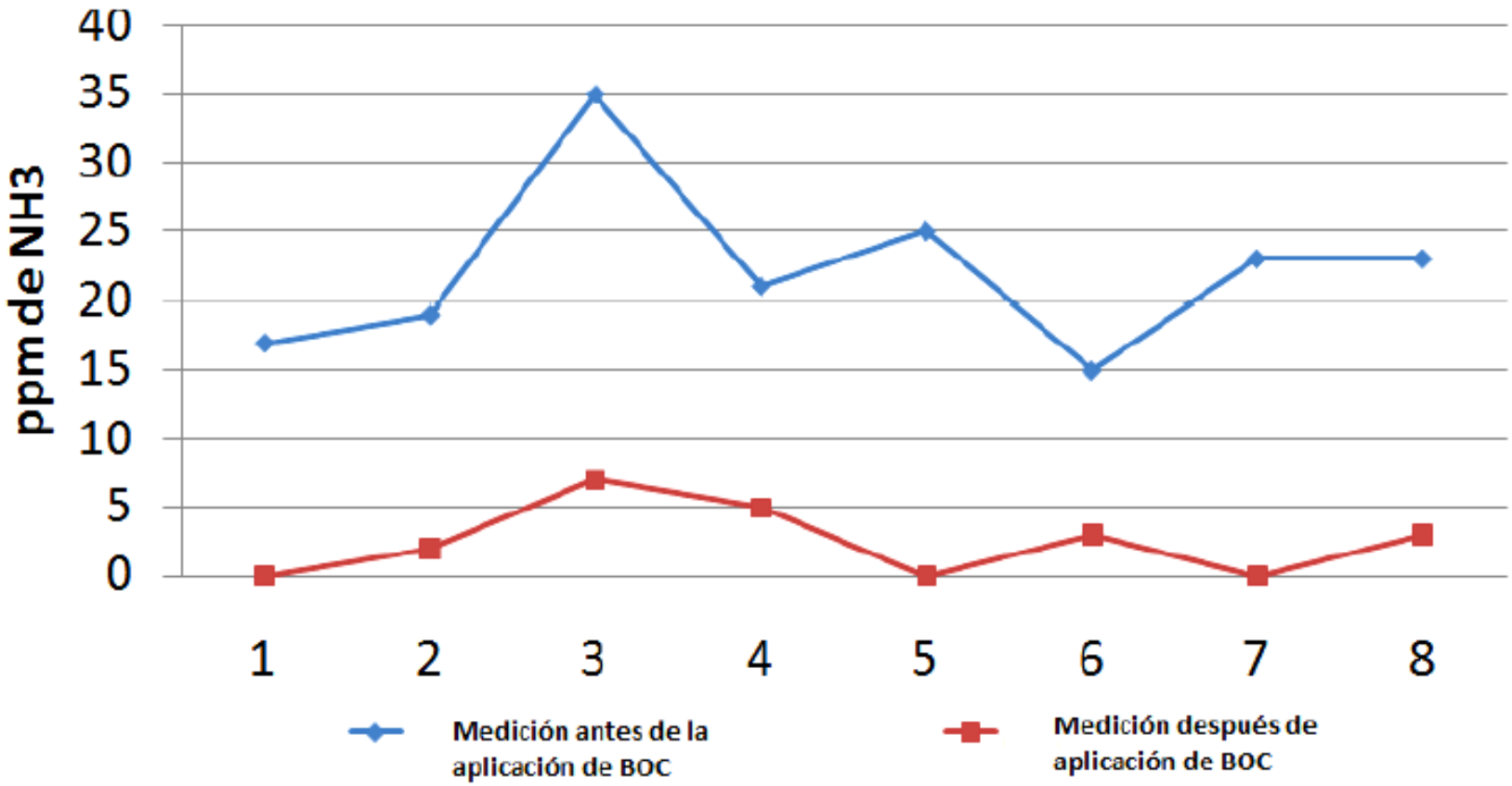
•Neutraliza los gases generados una vez ya han sido emanados al ambiente.

•Incrementan la solubilidad de desechos orgánicos, disminuyendo el tiempo de compostaje.

•El compost obtenido finalmente presenta mejor calidad en términos del contenido de los nutrientes.

•Mejora la textura del material obtenido finalmente.

BENEFICIOS DEL USO DE CATALIZADORES ORGÁNICOS UN SISTEMA DE COMPOSTAJE



Concentraciones de amoniaco medidas en 8 puntos a lo largo de una pila de compostaje antes y después de la aplicación con BOC.

BENEFICIOS DEL USO DE CATALIZADORES ORGÁNICOS UN SISTEMA DE COMPOSTAJE

BENEFICIOS DEL USO DE CATALIZADORES ORGÁNICOS UN SISTEMA DE COMPOSTAJE

SIN EL USO DE BOC

CON EL USO DE BOC

BENEFICIOS DEL USO DE CATALIZADORES ORGÁNICOS UN SISTEMA DE COMPOSTAJE

SIN EL USO DE BOC

CON EL USO DE BOC

Referentes de Información

Conferencia:
"**Odor Control and Process Management: Focus on Food Wastes**"
Dictada por **Jeff Gage**
en **USCC 21st Annual Conference & Tradeshow. The Magic Of compost.**
Enero de 2013 en Estados Unidos

US Composting Council

Seal of Testing Assurance

Referentes de Información

Proyecto Normativo de Olores Ofensivos en Colombia:
Ministerio del Medio Ambiente
2011.

Biorganic Catalyst:
Información referente a los mecanismos de acción de los biocatalizadores orgánicos.

Para más información…

Visite www.tqi.com.co

Contáctenos, nos gustaría ayudar en la solución de sus necesidades

LINA PAOLA MAGIN VANEGAS
INGENIERA AMBIENTAL – REPRESENTANTE COMERCIAL
E-mail: lina@tqi.com.co

TRATAMIENTOS QUIMICOS INDUSTRIALES S.AS.
CEL: 316-48188876
info@tqi.com.co
Calle 52N No. 2GN – 37
Cali – Valle del Cauca
Tel: (572) 379 7777 – 379 8888

www.tqi.com.co

Gracias Por Su Atención.