

MANUAL DE ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

DIRECCIÓN DE ABONOS



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



EL PERÚ PRIMERO

Presentación

Los suelos fértiles mejoran el rendimiento de las cosechas e influyen directamente en los ingresos económicos de los agricultores. Sin embargo, las siembras continuas sin descanso ni rotación de cultivos deterioran el suelo, situación que es resuelta por la mayoría de agricultores con el uso de productos químicos deteriorando el medio ambiente.

Una alternativa para solucionar esta problemática es el uso de fertilizantes orgánicos y dentro de esta gama es el **guano de las islas** el que ofrece mayores y mejores resultados por su composición química.

El Ministerio de Agricultura y Riego, a través de Agro Rural, pone a disposición de los especialistas, promotores y técnicos el **Manual de Abonamiento con Guano de las Islas** con la finalidad de transmitir el uso correcto de este abono único en el mundo, que es cuidadosamente extraído de 22 islas y 11 puntas de nuestro litoral peruano, siendo Agro Rural la única entidad del sector que cuenta con autorización para su extracción y comercialización mediante la Dirección de Abonos.

Dirección de Abonos

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

Ministro de Agricultura

Ing. Gustavo Eduardo Mostajo Ocola

Viceministro de políticas Agrarias

Ing. William Alberto Arteaga Donayre

Viceministro(e) de Desarrollo e Infraestructura Agraria y Riego

Ing. William Alberto Arteaga Donayre

Directora Ejecutiva Agro Rural

Ing. Jacqueline Rocio Quintana Flores

Director de Abonos

Ing. Eduardo José Espejo Herrera

Sub Directora de Comercialización

Econ. Amparo Celia Gonzaga Ramírez

Sub Director de Extracción

Sr. Juan José Soto Loza

Especialista en Promoción y Difusión Técnica del Guano de las Islas

Ing. Raúl Antenor Broncales Ferrer

Autor: Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural - AGRO RURAL

Editado por: AGRO RURAL – Dirección de Abonos

Av. República de Chile N° 350

Jesús María – Lima - Perú

1 a. edición – Diciembre 2018

HECHO EL DEPÓSITO LEGAL EN LA BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERÚ N°2018 – 18957

Se terminó de imprimir en diciembre 2018 en:

DIGITAL PRINT SERVICE E.I.R.L.

AV. Salaverry 1298

Jesús María, Lima

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
I.- INTRODUCCIÓN	7
II.- OBJETIVO	7
III.- NUTRIENTES ESENCIALES PARA EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS.	7
VI.- CLASIFICACIÓN DE LOS NUTRIENTES	7
V.- FUNCIONES DE LOS ELEMENTOS NUTRITIVOS EN LA PLANTA	7
VI.- ABONAMIENTO - ASPECTOS A CONSIDERAR	9
1.- Fertilidad del suelo	9
2.- Requerimiento nutricional por el cultivo	9
3.- Rendimiento proyectado	9
4.- Eficiencia de uso de los nutrientes (ley del Mínimo)	10
5.- Experiencia del Técnico de la zona	10
VII.- GUANO DE LAS ISLAS	11
1.- Origen	11
2.- Condiciones climáticas del litoral	11
3.- Recolección	11
4.- Procesamiento	11
5.- Mineralización de la materia orgánica	12
6.- Contenido de nutrientes	12
7.- Disponibilidad de nutrientes	13
8.- Efecto del guano de las islas sobre el suelo	13
9.- Propiedades del guano de las islas	14
VIII.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS	14
I.- CULTIVOS INDUSTRIALES	
Cultivo de Algodón (<i>Gossypium barbadense</i>)	16
Cultivo de Palma Aceitera (<i>Elaeis guineensis</i>)	18
Cultivo de Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis L.</i>)	21
Cultivo de Tara (<i>Caesalpinia spinosa</i>)	23
II.- FRUTALES	
Cultivo de Banano Orgánico (<i>Musa paradisiaca</i>)	26
Cultivo de Cacao (<i>Theobroma cacao</i>)	28
Cultivo de Café (<i>Coffea arabica</i>)	30
Cultivo de Chirimoyo (<i>Annona cherimola</i>)	32
Cultivo de Granadilla (<i>Passiflora ligularis Juss</i>)	34
Cultivo de Lucumo (<i>Pouteria lucuma</i>)	36
Cultivo de Mandarina (<i>Citrus reticulata</i>)	38
Cultivo de Mango (<i>Mangifera indica L.</i>)	40
Cultivo de Manzano (<i>Pyrus malus L.</i>)	42
Cultivo de Melocotón (<i>Prunus persica</i>)	44
Cultivo de Naranja (<i>Citrus cinensis</i>)	46
Cultivo de Olivo (<i>Olea europaea</i>)	48
Cultivo de Palto (<i>Persea americana</i>)	50

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
Cultivo de Papayo (<i>Carica papaya</i>)	52
Cultivo de Pecano (<i>Carya illinoensis</i>)	54
Cultivo de Piña (<i>Ananas comosus</i>)	56
Cultivo de Vid (<i>Vitis vinífera</i>)	58
III.- CEREALES	
Cultivo de Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	61
Cultivo de Avena (<i>Avena sativa</i>)	63
Cultivo de Cebada (<i>Hordeum vulgare</i>)	65
Cultivo de Maíz Amiláceo (<i>Zea mays L.</i>)	67
Cultivo de Maíz Amarillo Duro (<i>Zea mays L.</i>)	69
Cultivo de Trigo (<i>Triticum sp.</i>)	71
IV.- CULTIVOS ANDINOS	
Cultivo de Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>)	74
Cultivo de Kiwicha (<i>Amaranthus caudatus</i>)	76
Cultivo de Kañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i>)	78
Cultivo de Maca (<i>Lepidium meyenii Walpers</i>)	80
V.- HORTALIZAS	
Cultivo de Ajo (<i>Allium sativum</i>)	83
Cultivo de Alcachofa (<i>Cynara scolymus</i>)	85
Cultivo de Brócoli (<i>Brassica oleracea var. italica</i>)	87
Cultivo de Camote (<i>Ipomoea batatas</i>)	89
Cultivo de Cebolla (<i>Allium cepa</i>)	90
Cultivo de Espárrago (<i>Asparagus officinalis</i>)	92
Cultivo de Papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	94
Cultivo de Páprika (<i>Capsicum annum L. var. longum</i>)	96
Cultivo de Tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i>)	98
VI.- LEGUMINOSAS Y PLANTAS AROMÁTICAS	
Cultivo de Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	101
Cultivo de Arveja (<i>Pisum sativum</i>)	103
Cultivo de Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	105
Cultivo de Haba (<i>Vicia faba</i>)	107
Cultivo de Orégano (<i>Origanum vulgare</i>)	109
ANEXOS	
TOMA DE MUESTRA DE SUELO	112
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO	114
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO – CIC	117
CAPACIDAD TAMPÓN BUFFER DEL SUELO	118
FORMACIÓN DE QUELATOS EN EL SUELO	119
SINERGISMO	119

I.- INTRODUCCIÓN

El productor agrario para obtener buenos rendimientos y hacer rentable la agricultura debe considerar todos los factores que intervienen en el proceso productivo, como el uso de semillas de calidad, disponibilidad de agua, condiciones climáticas, aplicación de abonos, rendimiento proyectado, entre otros. También aspectos sobre comercialización, realizar venta directa con empresas o mayoristas, evitando intermediarios.

Calidad de semilla.- Uno de los factores que más influye en la productividad son las semillas, debe utilizar semillas certificadas provenientes de semilleros autorizados de garantía para asegurar buena productividad; estas provienen de un proceso de mejoramiento genético realizado por instituciones públicas o privadas.

Por otra parte, los suelos agrícolas del país presentan características diferentes. Los suelos de la costa en general son ligeros, poco desarrollados, de reacción alcalina, algunos con problemas de sales, bajos en nitrógeno, medianamente provistos de fósforo y bien provisto en potasio; suelos de la sierra presentan una morfología más desarrollada, de reacción ácida a ligeramente alcalina con presencia de calcáreo, bajo contenido de nitrógeno, fósforo, y medianamente provisto en potasio; suelos de la selva, presentan morfología bien desarrollada, reacción ácida, presencia de aluminio, hierro y manganeso, inicialmente son suelos orgánicos y fértiles, perdiendo rápidamente su fertilidad natural por mal manejo, como consecuencia los suelos son bajos en nitrógeno, fósforo y potasio siendo indispensable hacer uso de abonos y fertilizantes para obtener buenos rendimientos.

II.- OBJETIVO

Poner a disposición principalmente de los técnicos y promotores agrarios, un documento técnico orientativo sobre abonamiento con guano de las islas en diferentes cultivos. Considerando que muy pocos agricultores en el país cuentan con análisis químico de sus parcelas, se ha preparado las recomendaciones de abonamiento en forma general, teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales según cultivo. De contar con análisis químico, las recomendaciones de abonamiento se realizarán en función de los resultados emitidos por el laboratorio.

III.- NUTRIENTES ESENCIALES PARA EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS

Las plantas requieren 16 elementos nutritivos esenciales para su crecimiento y producción, son irremplazables en sus funciones dentro de la planta por otros elementos, así tenemos:

- Carbono (**C**) lo toma del aire, como anhídrido carbónico CO_2
- Hidrógeno (**H**) y oxígeno (**O**) lo toma del agua – H_2O
- Nitrógeno (**N**), fósforo (**P**), potasio (**K**), calcio (**Ca**), magnesio (**Mg**), azufre (**S**), cloro (**Cl**), hierro (**Fe**), zinc (**Zn**), cobre (**Cu**), manganeso (**Mn**), boro (**B**), molibdeno (**Mo**) lo toman de la solución del suelo.

IV.- CLASIFICACIÓN DE LOS NUTRIENTES

Los nutrientes, según la cantidad requerida por los cultivos, se clasifican en:

Macronutrientes

Las plantas lo requieren en grandes cantidades (40 - 300 kg/ha)

Nitrógeno (**N**), fósforo (**P**) y potasio (**K**)

Elementos secundarios

Es requerido en cantidades medias (10 – 40 kg/ha)

Calcio (**Ca**), magnesio (**Mg**), azufre (**S**)

Micronutrientes

Requerido en pequeñas cantidades (100 – 600 g/ha)

Hierro (**Fe**), zinc (**Zn**), cobre (**Cu**), manganeso (**Mn**), boro (**B**), molibdeno (**Mo**).

() Los virus producen degeneración y bajos rendimientos del producto cosechado, no existen productos químicos para su control por su alta capacidad de mutación.*

V.- FUNCIONES DE LOS ELEMENTOS NUTRITIVOS EN LA PLANTA

Los elementos nutritivos cumplen funciones específicas, irremplazables por otros elementos, entre las más importantes tenemos:

Nitrógeno (N)

Es absorbido por las plantas en forma inorgánica, como amonio (NH_4^+), y mayormente en forma de nitrato (NO_3^-)

- Fundamental en la formación de la estructura de la planta
- Constituyente de aminoácidos, proteínas y ácidos nucleicos
- Interviene en el crecimiento y la producción
- Participa en la formación de la clorofila y forma parte de esta

Fósforo (P)

Absorbido por las plantas como fosfato monovalente (H_2PO_4^-) o como fosfato divalente (HPO_4^{2-})

- Fundamental en la formación del sistema radicular
- Elemento necesario en la diferenciación de yemas y brotes
- Acelera la maduración y estimula la coloración de frutos
- Forma parte del ATP (trifosfato de adenosina) que provee la energía que la planta utiliza en diferentes procesos bioquímicos.

Potasio (K)

Es absorbido por las plantas como catión potasio (K^+)

- Está relacionado con la sanidad de las plantas y calidad de producto cosechado
- Interviene en la translocación de los azúcares de las hojas a diferentes partes de la planta
- Activador de varios sistemas enzimáticos que intervienen en la producción

Calcio (Ca)

Es absorbido por las plantas como catión calcio (Ca^{++})

- Estimula el desarrollo de hojas y raíces
- Le da resistencia a las paredes celulares

Magnesio (Mg)

Es absorbido por las plantas como catión magnesio (Mg^{++})

- Forma parte del núcleo de la clorofila
- Interviene en la fotosíntesis y respiración de las células
- Estimula la producción de semillas

Azufre (S)

Es absorbido por las plantas como anión sulfato (SO_4^{2-})

- Forma parte de las proteínas con aminoácidos sulfurados
- Activa la formación de nódulos en bacterias nitrificantes de leguminosas (frijol, haba, arveja, soja)
- Las necesidades de azufre varían según especie, en cultivos como cebolla, ajo, puerro y tomate, su requerimiento es mayor que para árboles y arbustos frutales

Cloro (Cl)

Es tomado por las plantas como anión cloruro (Cl^-)

- Forma parte de una hormona de crecimiento (auxina)
- Esencial en la división celular en raíces y hojas

Hierro (Fe)

Es absorbido por las plantas como ión férrico (Fe^{+++})

- Esencial en la formación (biosíntesis) de la clorofila
- Grandes cantidades de calcio pueden provocar deficiencia de hierro, en suelos de la costa suele presentarse este problema, sobre todo en las nuevas tierras agrícolas

Zinc (Zn)

Es absorbido por las plantas como ión (Zn^{++})

- Activador de las enzimas que actúan en la síntesis de proteínas
- Interviene en la síntesis de la clorofila

Cobre (Cu)

Es absorbido por las plantas como ión (Cu^{++})

- Interviene en los procesos de la fotosíntesis
- Integrante de sustancias (enzimas) del ácido ascórbico

Manganeso (Mn)

Es absorbido principalmente por las plantas como ión (Mn^{++})

- Activador de sistemas enzimáticos que intervienen en la formación de ácidos grasos y ácidos nucleicos e influye en la formación de azúcares

Boro (B)

Es absorbido por las plantas principalmente como ácido bórico (H_3BO_3)

- Participa en el transporte de los azúcares dentro de la planta
- Interviene en la síntesis de lignina y ácidos nucleicos
- Interviene en la división celular y diferenciación de los tejidos
- Interviene en el desarrollo de semillas y frutos
- Deficiencia de boro, inhibe la formación de yemas florales y la germinación del polen

Molibdeno (Mo)

Es absorbido por las plantas en forma de anión molibdato (MoO_4^-)

- Esencial en la fijación del nitrógeno atmosférico, realizado por bacterias nitrificantes en simbiosis con las leguminosas.

VI.- ABONAMIENTO - ASPECTOS A CONSIDERAR

La fertilización o abonamiento de los cultivos es uno de los factores más importantes que interviene en la producción y está en función de diferentes aspectos, tales como:

- 1.- Fertilidad del suelo
- 2.- Requerimiento de nutrientes por el cultivo
- 3.- Rendimiento proyectado
- 4.- Eficiencia de uso de los nutrientes
- 5.- Experiencia del técnico de la zona

1.- FERTILIDAD DEL SUELO

Uno de los métodos más eficientes y rápidos para determinar el grado de fertilidad del suelo es por medio del análisis químico. En el país existen laboratorios muy buenos y confiables, sin embargo, la calidad y confiabilidad de los resultados depende también de la muestra del suelo que se envía al laboratorio, la cual debe ser lo más representativo de la parcela.

- **Toma de muestra del suelo - ANEXO Nº 1**

2.- REQUERIMIENTO NUTRICIONAL POR EL CULTIVO

Cada cultivo tiene sus propias necesidades y preferencias nutricionales, así por ejemplo el cultivo de trigo para un rendimiento de 3.5 t/ha extrae del suelo en promedio, 74 kg de nitrógeno, 32 kg de P_2O_5 , 17 kg de K_2O , 1.9 kg de óxido de calcio.

3.- RENDIMIENTO PROYECTADO

Para un rendimiento proyectado en los cultivos de papa y banano de 30 tm/ha respectivamente, la cantidad de nutrientes que requiere el cultivo deben estar presentes y disponibles en el suelo, a fin de obtener el rendimiento estimado.

EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES					
CULTIVO	RTDO (t/ha)	N (kg/ha)	P_2O_5 (kg/ha)	K_2O (kg/ha)	CaO (kg/ha)
Trigo	3.5	74	32	17	1.9
Papa	30	169	60	300	60
Banano	30	284	71	634	176

Elaboración propia

La comercialización de productos agrícolas en el país se rige por la oferta y la demanda, durante la época de mayor cosecha de un determinado producto se produce el ingreso de altos volúmenes al mercado, bajando el precio de venta incluso por debajo del costo de producción, con pérdidas económicas que muchas veces genera la pérdida total del capital de trabajo; una de las formas para defenderse de estas fluctuaciones de precios es obtener altos rendimientos, permitiendo bajar los costos de producción. Para alcanzar altos rendimientos es necesario optimizar los diferentes factores que intervienen en la producción, entre estos aplicar los nutrientes necesarios para que la planta manifieste su máximo potencial genético de rendimiento, de igual manera optimizar los demás factores que intervienen en la producción.

4.- EFICIENCIA DE USO DE LOS NUTRIENTES

Existen diferentes maneras de medir la eficiencia de uso del nutriente aplicado. La EFICIENCIA APARENTE DE RECUPERACIÓN (ER): kg de aumento en la absorción por kg nutriente aplicado, es el principal parámetro para evaluar el resultado de buenas prácticas de manejo empleados (BPM).

En general, la eficiencia de uso de los nutrientes se considera:

- Nitrógeno = 60 – 85 %
- Fósforo = 50 – 70 %
- Potasio = 65 – 80 %

Los valores de eficiencia varían por factores como textura de suelo, momento de aplicación, forma de aplicación, tipo de riego, estado de humedad del campo entre otros; mayor eficiencia se consigue aplicando los nutrientes en fertiriego.

LEY DEL MÍNIMO

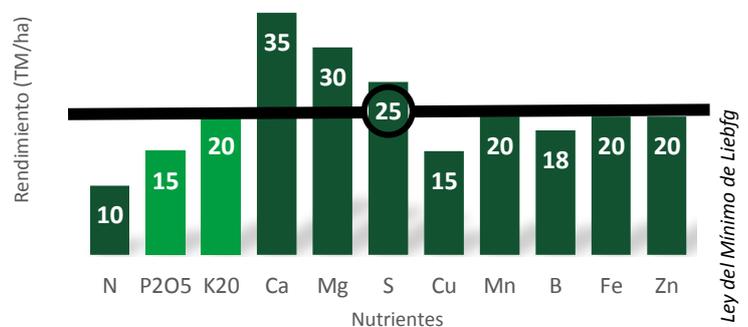
La ley del mínimo o Ley de Liebig considera que el nutriente que se encuentra menos disponible es el que limita la producción, aun cuando los demás se encuentren en cantidades suficientes. Esta ley nos indica la necesidad de complementar los nutrientes que se encuentran deficientes mediante el abonamiento, para obtener el rendimiento proyectado (Graf. 1 y 2).

Graf. 1

El rendimiento propuesto para el cultivo de papa es de 25 t/ha, siendo el nitrógeno (N) el nutriente menos disponible; en estas condiciones el rendimiento está limitado por el nitrógeno y llegaría solamente a 10 t/ha, debe aportarse la cantidad de nitrógeno y de otros nutrientes deficientes, llegando al nivel requerido para obtener el rendimiento proyectado (25 t/ha).

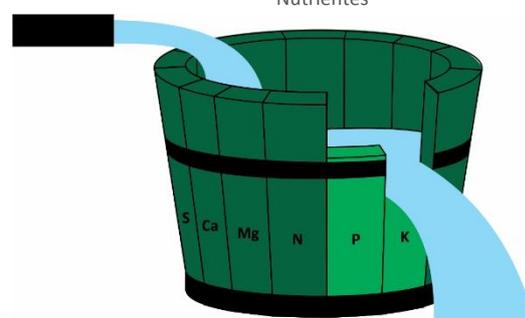
Graf. 2

Las maderas de potasio y fósforo limitan llenar el cubo de agua, para lograr llenar el cubo al 100% con agua debo levantar las maderas al nivel de los demás. El mensaje es que para obtener el rendimiento esperado debo elevar el contenido de los nutrientes deficientes al nivel de los demás nutrientes para obtener el rendimiento proyectado de 25 t.



Graf. 1

Ley del Mínimo de Liebig



Graf. 2

Ley del Mínimo de Liebig

5.- EXPERIENCIA DEL TÉCNICO DE LA ZONA

El profesional extensionista de la zona tiene un conocimiento amplio sobre la fertilidad y respuesta de los suelos de su ámbito de trabajo a la aplicación de fertilizantes o abonos según cultivo que se instala, en tal sentido, la recomendación de abonamiento emitida por el laboratorio que realizó el análisis químico del suelo, debe ser analizada y ajustada si fuera necesario.

- Interpretación del análisis químico de suelo – ANEXO N° 2

VII.- GUANO DE LAS ISLAS

1.- ORIGEN

El guano de las islas se origina por acumulación de las deyecciones de las aves guaneras que habitan en islas y puntas de nuestro litoral. Las aves marinas que aportan este excelente abono orgánico son tres especies: el **Guanay** (*Phalacrocorax bougainvillii* Lesson), **Piquero** (*Sula variegata tshudi*) y el **Pelícano** (*Pelecanus thagus*); existiendo a la fecha unos 5 millones de aves guaneras.



Archivo Agro Rural

Guanay (*Phalacrocorax bougainvillii*)

Archivo Agro Rural

Piquero (*Sula variegata*)

Archivo Agro Rural

Pelícano Peruano (*Pelecanus thagus*)

2.- CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL LITORAL

Por su ubicación geográfica, al litoral peruano le corresponde un clima subtropical húmedo con altas precipitaciones, bajo estas condiciones los nutrientes presentes en el guano de las islas serían lavados, careciendo de valor como fertilizante. Debido a la presencia de aguas frías provenientes de la corriente de Humbolt que ingresan de sur a norte, modificando las condiciones climáticas, presentando temperaturas moderadas con escasas precipitaciones, lo cual permite la acumulación de un guano de alta calidad, en puntas e islas guaneras.

3.- RECOLECCIÓN

Las deyecciones de las aves guaneras se van acumulando, luego de 5-6 años se encuentran en condiciones de ser recolectadas; durante este tiempo se ha realizado un proceso de compostaje natural, en promedio el 40% de cada nutriente se encuentran disponibles para ser absorbidos por las plantas.

La recolección del guano de las islas se realiza en base a un plan anual de recolección preparado por la Dirección de Abonos DAB y aprobado por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado SERNANP. Actividad que debe realizarse responsablemente, considerando la recolección anual del 20% de la reserva potencial estimada en unas 100,000 t, a fin de no agotar este valioso insumo agrícola.

4.- PROCESAMIENTO.

Se realizan diferentes actividades que se indican:

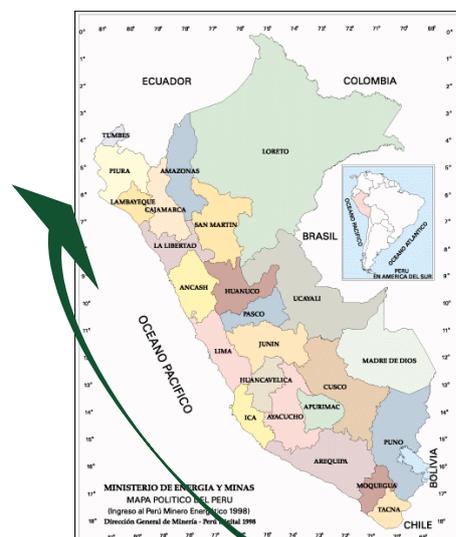
4.1.- Picado y ensacado

El picado y ensacado se realiza en la isla o punta donde se lleva a cabo la campaña de recolección, actividad totalmente artesanal.

El guano se encuentra compactado, por lo que debe removerse con pico y pala, llenándose en sacos de polipropileno negro de aprox. 50 kg., los que son trasladados al área de tamizado.

4.2.- Tamizado

Tiene por finalidad separar el guano de las impurezas (plumas, piedras, etc.) haciendo pasar el producto por una malla galvanizada de 3/8 ubicada en plano inclinado.



Elaboración propia

4.3.- Embolsado - pesado - cosido - acondicionado

El material que pasa por el tamiz es embolsado en sacos de polipropileno laminado de color crema, saco oficial de comercialización.

Los sacos son pesados a 50 kg, cosidos y acondicionados.

4.4.- Carguío

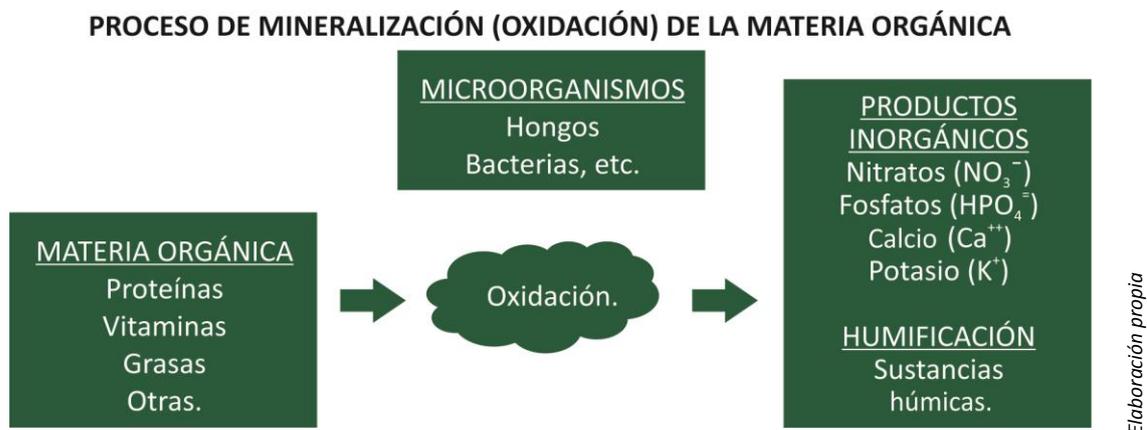
Consiste en realizar el embarque del guano procesado para trasladarlo desde el lugar de recolección y procesamiento, hacia el almacén central, utilizando embarcaciones marinas de Agro Rural.

5.- MINERALIZACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA

El guano de las islas contiene una rica flora microbiana benéfica, conformada por hongos y bacterias principalmente.

Los microorganismos presentes en la flora microbiana constituyen millones de laboratorios biológicos que, mediante el metabolismo de la materia orgánica y por acción de sus enzimas realizan reacciones de oxidación, transformando los **compuestos orgánicos complejos** (proteínas, vitaminas, hidratos de carbono) en **sustancias simples inorgánicas**, como nitrógeno amoniacal (NH_4^+), nitrógeno nítrico (NO_3^-), Sulfato (SO_4^{2-}); Calcio (Ca^{++}), magnesio (Mg^{++}), potasio (K^+) en forma iónica, que es la forma como las plantas toman los nutrientes.

Este proceso bioquímico es conocido como “mineralización de la materia orgánica” por medio de la cual se liberan nutrientes que las plantas toman por sus raíces. Paralelamente al proceso indicado se realiza el “proceso de humificación” generándose sustancias húmicas, conocidas genéricamente como **HUMUS**. Coloide orgánico de color negro que cumple funciones similares a las arcillas, adsorbiendo mediante cargas eléctricas elementos con carga eléctrica mayormente positiva, como calcio, magnesio, potasio, sodio (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+) y otros; también absorbe y acumula agua, que será utilizado por las plantas.



6.- CONTENIDO DE NUTRIENTES

El guano de las islas es un abono orgánico completo, único en el mundo, aporta todos los nutrientes que la planta necesita para crecer, desarrollar y producir buenas cosechas en cantidad y calidad.

Aporta macroelementos: nitrógeno, fósforo y potasio; elementos secundarios: calcio, magnesio, azufre; microelementos: hierro, zinc, cobre, manganeso, boro, molibdeno y cloro. También aporta flora microbiana benéfica que se suma a la existente en el suelo, mejorándola. Es necesario indicar que el contenido potasio en el guano de isla es bajo; por otra parte, las plantas generalmente requieren mayor cantidad de potasio que nitrógeno, si el suelo es deficiente será necesario complementar con otra fuente, según cultivo.

CONTENIDO DE ELEMENTOS NUTRITIVOS EN EL GI			
ELEMENTO	SIMBOLO/FÓRMULA	CONTENIDO (%)	CONTENIDO (ppm)
MACROELEMENTOS			
Nitrógeno	N	10-14%	
Fósforo	P ₂ O ₅	10-12%	
Potasio	K ₂ O	2-3%	
ELEMENTO SECUNDARIOS			
Calcio	CaO	10%	
Magnesio	MgO	0.8%	
Azufre	S	1.5%	
MICROELEMENTOS			
Hierro	Fe		600
Zinc	Zn		170
Cobre	Cu		23
Manganeso	Mn		48
Boro	B		187
Molibdeno	Mo		76
Flora microbiana (Hongos y bacterias benéficas, principalmente)			

(ppm): Partes por millón. *Elaboración propia*

7.- DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES

Formas del nitrógeno

Del Nitrógeno total, en promedio el 40 % se encuentra en forma disponible (38 % en forma amoniacal y 2 % nítrica), el 60 % restante se encuentra en forma orgánica por mineralizarse.

NITRÓGENO TOTAL	100%
Nitrógeno orgánico	60%
Nitrógeno disponible	40%
Nitrógeno amoniacal (NHA ⁺)	38%
Nitrógeno nítrico (NO ⁻)	2%

Elaboración propia

Formas del fósforo

Del fósforo total, en promedio el 60 % se encuentra en forma disponible (fósforo monovalente y divalente), y el 40 % restante en forma orgánica por mineralizarse.

FÓSFORO TOTAL (P₂O₅)	100%
Fósforo orgánico	40%
Fósforo disponible (H ₂ PO ₄ ⁻ y HPO ₄ ⁼)	60%

Elaboración propia

Al abonar con guano de las islas, en promedio el 40 % de nitrógeno, 60 % de fósforo y demás nutrientes contenidos en el GI están disponibles para ser absorbidos inmediatamente por las plantas, de la solución suelo. La fracción orgánica por acción de la flora microbiana es transformada gradualmente las sustancias complejas en más simples, aportando elementos nutritivos para las plantas.

8.- EFECTO DEL GUANO DE LAS ISLAS SOBRE EL SUELO

El guano de las islas, como otras materias orgánicas ejerce un efecto favorable sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Propiedades físicas

- Mejora la estructura de los suelos arenosos y arcillosos.
- Incrementa la formación agregados del suelo (arenoso).

- Mejora la retención y absorción de agua
- Suelos arcillosos compactados, los hace friables (los suelta), más fácil de trabajar
- Mejora el intercambio gaseoso

Propiedades químicas

- La materia orgánica mediante el proceso de mineralización libera nutrientes para las plantas
- Por el proceso de humificación se forman sustancias húmicas, que mejoran la adsorción de nutrientes y absorción de agua
- Incrementa la Capacidad de Intercambio Catiónico – CIC (Anexo N° 3)
- Aumenta el poder tampón buffer del suelo (Anexo N° 4)
- Modifica el color, suelos oscuros generalmente es indicador de presencia de humus y buena fertilidad natural
- Promueve la formación de quelatos (Anexo N° 5)

Propiedades biológicas

- El suelo tiene vida, esta acepción se basa en la intensa actividad de la microflora, mediante su metabolismo realizan una serie de reacciones bioquímicas, transformándose en millones de laboratorios biológicos
- Incrementando la actividad biológica
- Incrementa la población de microorganismos fijadores libres de Nitrógeno (Azotobacter) que fija el nitrógeno del aire
- Producen sustancias activadoras de crecimiento, como el ácido indol acético, indol butírico

9.- PROPIEDADES DEL GUANO DE LAS ISLAS

- Es un fertilizante natural
- Completo
- No contaminante
- Biodegradable
- Mejorador del suelo
- Soluble en agua
- Incrementa la actividad microbiana del suelo.
- Aporta nutrientes
- Presenta sinergismo (Anexo N° 6)

VIII.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

Los cultivos se han agrupado por afinidad de uso y por familia, según se indica:

- 1. Cultivos industriales**
 - 2. Frutales**
 - 3. Gramíneas**
 - 4. Cultivos andinos**
 - 5. Hortalizas**
 - 6. Leguminosas y plantas aromáticas**
-

I.- CULTIVOS INDUSTRIALES

1.- ALGODÓN ORGÁNICO

2.- PALMA ACEITERA

3.- SACHA INCHI

4.- TARA

CULTIVO DE ALGODÓN (*Gossypium barbadense*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- El algodón es una materia prima fundamental en nuestras vidas. Casi la mitad de las prendas del mundo son de algodón.
- Entre las principales variedades que se siembra en el país, tenemos la Vr. Pima, tangüis, del cerro.
- Se debe usar semilla certificada y fresca, con un porcentaje de germinación superior al 80%.
- Actualmente se viene produciendo a nivel mundial algodón orgánico, producción que se realiza sin el uso de fertilizantes químicos ni pesticidas. Usar productos orgánicos es crear una mejor salud para los bebés y para la familia, también se está ayudando a mejorar la salud en el futuro. La piel del bebé es más delicada que la de un adulto, y tiende a absorber todos los químicos a los que se le expone con mayor facilidad.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

Rendimientos de 3.5 t/ha (77.2 qq) extrae en promedio (fuente - IDAL)

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	MgO %	S %
150	55	110	83	25

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (Kg/ha)

RENDIMIENTO qq/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
80	160	65	80*
100	190	80	100*

GUANO DE LAS ISLAS

Opción I	Opción II
Kg/ha	Kg/ha
1350	675
1600	800

Elaboración propia

1 qq = 45.36 kg

NOTA: Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de algodón sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas haciendo un uso racional y eficiente de este insumo, ajustar dosis en función del análisis químico del suelo.

A.-OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con guano de las islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con guano de las islas, se cubre la mitad de nitrógeno, fósforo y parte del potasio; la diferencia cubrir con otras fuentes.

B.-FERTILIZACIÓN

El cultivo de algodón se siembra en la costa, estos suelos son de fertilidad natural baja, los nutrientes que aporta son insuficientes para que las plantas se desarrollen en condiciones normales y produzcan cosechas rentables. Debemos implementar un plan de abonamiento considerando el análisis químico del suelo, y el requerimiento nutricional del cultivo de nitrógeno, fósforo, potasio y otros nutrientes.

De tratarse de una producción orgánica de algodón, el uso del Guano de Isla es apropiado para ser utilizado en el abonamiento,

C.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar depende de las necesidades nutricionales del cultivo, calidad de la semilla, fertilidad del suelo, del rendimiento esperado, condiciones climáticas, entre otros. Estos valores se ajustan con el técnico de la zona, en función a su experiencia de respuesta de los suelos de su ámbito, a la aplicación de fertilizantes.

D.- SISTEMA RADICULAR

El sistema radicular está conformado por una raíz pivotante de sostén y raíces secundarias de absorción de agua y nutrientes profundas, que pueden llegar a los 2 m, lo cual le permite tolerar la sequía.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

Abonar con toda la dosis, después de realizar el desajije y antes del primer riego (entre los 30 – 35 días después de la siembra), también aplicar el faltante de potasio, utilizando otra fuente de abonamiento.

Opción II

El primer abonamiento realizarlo después del desajije y antes del primer riego (entre los 30 – 35 días después de la siembra) aplicar todo el Guano de las Islas, incluido la otra mitad de fósforo. El segundo abonamiento realizarlo a los 60 – 65 días después de la siembra, aplicar al cambio de surco, utilizando fertilizantes químicos para completar la dosis de abonamiento.

F.- MODO DE APLICACIÓN

La fertilización se realiza a mano o piquete con palana, aplicando en forma localizada a unos 10 cm por debajo y 10 cm al costado de la mata, luego tapar y regar.

En la opción II aplicar el segundo abonamiento a unos 20 cm de distancia de la planta.

() El cultivo de algodón se siembra en la costa central y norte del país, cuyos suelos están bien provistos de potasio, aun así es necesario aplicar parte de la recomendación de este nutriente para mantener en equilibrio el nitrógeno, fósforo y potasio disponible en la solución del suelo.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Boletín técnico "INIA 802 SHANAO"
- 2.- Boletín técnico "GUIA TÉCNICA DEL ALGODONERO" Instituto de Desarrollo Agrario de Lambayeque – IDAL
- 3.- Hans W. Fasbender "QUIMICA DE SUELOS"
- 4.- M. Thompson "EL SUELO Y SU FERTILIDAD"
- 5.- Nuestras raíces "FOLKLOR ARGENTINO"
- 6.- Portal Agrario REGION ICA.

CULTIVO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis*)

CONCEPTOS BÁSICOS PARA REALIZAR EL ABONAMIENTO EN PALMA ACEITERA

1. Sistema Radicular

La palma aceitera emite raíces primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias.

- Las raíces primarias varían su longitud de 1 hasta 15 metros, son de anclaje, emergen en forma radial de la base del tallo en un ángulo de 45° en relación a la vertical, profundiza hasta 50 cm, casi no tiene capacidad de absorción de agua y nutrientes.

- Las raíces secundarias son de menor diámetro, algo más absorbentes de agua que las raíces primarias en la porción próxima a su inserción. Su función principal es de servir de base a las terciarias (10 cm) y a las cuaternarias (5 mm). Estas dos últimas son las que conforman el sistema radicular de absorción de agua y nutrientes. Las raíces secundarias tienen la particularidad que en su mayoría crecen hacia arriba, con su carga de terciarias y cuaternarias, buscando el nivel próximo a la superficie del suelo, de donde obtiene sus nutrientes.

- En la aplicación de abonos se debe tener en cuenta que el mayor porcentaje de raíces absorbentes se encuentra a 25 cm de profundidad y que las raíces se extienden de la misma forma que su follaje.

2.- Suelos

Suelos moderadamente ácidos son deficientes en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, boro, que obligan a un atento manejo de abonamiento y aplicación de enmiendas si fuera necesario.

El cultivo de palma aceitera se realiza en la Amazonía Peruana, en los departamentos de San Martín y Ucayali.

Entre los problemas a tener en consideración en suelos de selva son las altas precipitaciones pluviales y el contenido de aluminio intercambiable, elemento que puede originar toxicidad en las plantas y generar la acidificación del suelo, liberando en forma constante iones H^+ , paralelamente el calcio, magnesio, potasio, sodio y otros nutrientes son lixiviados por el exceso de lluvias, perdiéndose por arrastre a las capas inferiores del suelo. Estos nutrientes son remplazados por el ión H^+ generado constantemente por hidrólisis del aluminio, acidificando el suelo gradualmente e incrementando la concentración de hierro y manganeso que pueden llegar a niveles tóxicos para las plantas.

Por lo indicado, es necesario realizar el análisis químico del suelo, el cual nos indica las propiedades físicas y químicas, cuando el pH del suelo es 5.5* o menor a este valor, automáticamente el laboratorio realiza la determinación de aluminio intercambiable, para luego recomendar la enmienda correctiva de encalado, utilizando cal agrícola ($CaCO_3$) o dolomita ($CaCO_3$ y $MgCO_3$), en cantidad equivalente al aluminio intercambiable, a fin de neutralizar su efecto de toxicidad y acidificante.

3.- Abonamiento

Por medio del abonamiento se suministran nutrientes para promover el crecimiento vegetativo, resistencia a plagas, enfermedades y para reponer los nutrientes extraídos por la cosecha. Siendo necesario contar con instrumentos que nos permitan realizar un buen diagnóstico de su requerimiento nutricional, como el análisis químico del suelo, análisis foliar, niveles críticos de los diferentes elementos nutritivos y rendimiento esperado.

(*) El aluminio a partir de pH 5.5 a menor, se vuelve soluble generando efectos negativos en el suelo y plantas.

CULTIVO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis*)

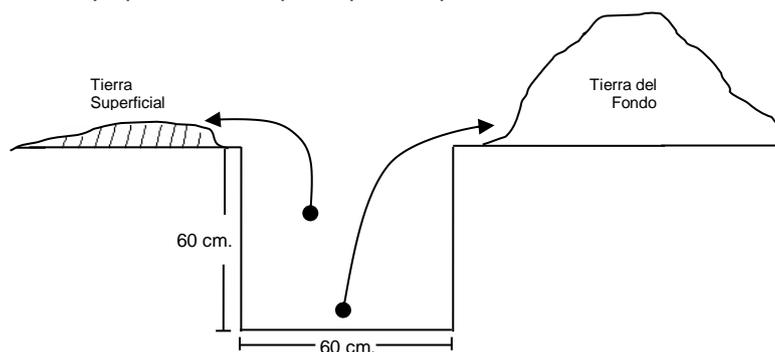
CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ¿CÓMO PLANTAR?

Preparar el hoyo de 60 x 60 x 60 cm; separar la tierra superficial (la más fértil) a un lado y la del fondo a otro lado; aplicar en el fondo del hoyo 1 kg de Guano de las Islas (120 g de fósforo); luego cubrir con una capa de 30 cm de tierra superficial; colocar planta de palma aceitera en el hoyo quedando el cuello a ras del suelo, cubrir alrededor de la planta con tierra y apisonar bien para que no queden bolsones de aire.



Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

25 tm/ha de racimos de fruta fresca de palma aceitera, extrae en promedio.

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %
192.5	60	302	138	101

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

Primer año de abonamiento

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	B
Kg/ha	46.32	60.63	74.3	28.6	43
Kg/planta	0.324	0.424	0.52	0.2	0.3

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg	Opción II Kg
386 kg/ha	193 kg/ha
2.7 kg/pl	1.35 kg/pl

densidad: 143 pl/ha

Elaboración propia

Segundo año de abonamiento

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (143 pl/ha)					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	B
Kg/ha	82	33	60	29	7.15
Kg/planta	0.576	0.23	0.42	0.2	0.05

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg	Opción II Kg
686 Kg/ha	243 Kg/ha
4.80 Kg/pl	2.40 Kg/pl

Elaboración propia

Tercer año de abonamiento

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (143 pl/ha)					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	B
Kg/ha	12	86	300	43	14.3
Kg/planta	0.840	0.600	3.1	0.3	0.1

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg	Opción II Kg
1001 Kg/ha	596 Kg/ha
7.0 Kg/pl	4.16 Kg/pl

Elaboración propia

Cuarto año en adelante

El abonamiento se realiza en función del análisis de suelo, correlacionando con el análisis foliar; el cual se compara con los niveles óptimos de nutrientes para palma aceitera; considerando también la extracción de nutrientes por el cultivo y rendimiento estimado.

Niveles óptimos de los principales nutrientes en palma aceitera

Nutrientes N° de Hojas	N ppm	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	Cl ppm	B ppm
7	2.70	0.16	1.25	0.50	0.23	0.40	20.00
17	2.50	0.15	1.00	0.60	0.24		

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando con Guano de las Islas al 100% de la recomendación, en el primer año se cubre todo el requerimiento de nitrógeno y parte de los demás nutrientes; el faltante cubrir con otras fuentes; a partir del segundo año abonando con Guano de las Islas, se cubre el 100 % de las necesidades de nitrógeno, fósforo y parte de los demás nutrientes, el faltante cubrir con otras fuentes.

Opción II

Abonando con Guano de las Islas al 50% de la recomendación, se cubre la mitad del nitrógeno y parte de los demás nutrientes, el faltante cubrir con otras fuentes.

B.- MOMENTO DE APLICACIÓN

La dosis de abonamiento se fracciona en dos partes; el primer abonamiento utilizando la mitad de la dosis se realiza antes del inicio de las lluvias (agosto - septiembre) y el segundo abonamiento, con la otra mitad de la dosis en abril, para estimular desarrollo de los frutos.

C.- MODO DE APLICACIÓN

En plantaciones de 1 año de trasplante el abonamiento se realiza en un radio de 0.5 m, plantaciones de dos años en un radio de 1.5 m, y en plantaciones de tres años a 2.0 metros de radio; en adelante el círculo se agranda en 0.5 m/año.



Archivo Agro Rural

Abonar en la proyección de la copa

** El Potasio es el elemento nutritivo que mayor cantidad requiere el cultivo de palma aceitera, extrae en promedio 251 kg/ha. Es uno de los nutrientes más importantes en la formación de azúcares, los que posteriormente la planta utilizará para la formación de aceites característicos que produce. Por lo indicado, se debe tener en consideración la aplicación de cloruro de potasio, para cubrir su requerimiento, tanto de potasio, como de cloro.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- 1.- Manual Técnico Para el Cultivo de Palma Aceitera - DEVIDA.
- 2.- Palma aceitera: Portal Agrario.
- 3.- Palma aceitera: Manejo de Nutrientes y Fertilización de la fase inmadura.
- 4.- Manejo de la Nutrición y Fertilización en Palma Aceitera en Costa Rica: III Congreso Nacional de Suelos 1999.
- 5.- El Potasio en Palma Aceitera: Ernest W. Mutert, Director para la Oficina del Sur Este Asiático del Instituto de la Potasa y Fósforo.
- 6.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson"
- 7.- Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina "Hans W. Fassbender".

CULTIVO DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis L.*)

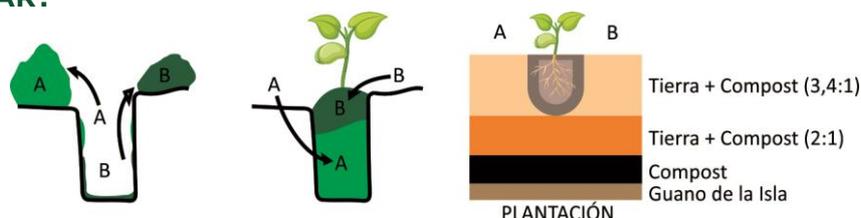
CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1. ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN EL CULTIVO

- De todos los aceites vegetales que se utilizan en la alimentación humana, el de sachá inchi es el más rico en ácidos grasos insaturados, llega hasta el 93.6 %.
 - El 48.6 % ácido graso linoleico – Omega 3
 - El 36.80 % de ácido graso linoleico – Omega 6
 - El 8.28 % de ácido graso oleico – Omega 9.
- Antioxidante natural.
- Refuerza el sistema inmunológico.
- Contribuye a regular la presión arterial.
- Podría tener efectos protectores frente al desarrollo de algunos tipos de cáncer.
- Ayuda a reducir los niveles de colesterol.

¿CÓMO PLANTAR?



Elaboración propia

Preparar el hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm, colocando la mitad de la tierra (superficial) a un lado "A" y la otra mitad (fondo) al otro lado "B". Abonar al fondo con 800 g de Guano de Isla. Mezclar 5 kg de compost con la tierra superficial (A) y colocarlo al fondo, cubriendo el Guano de las Islas, aproximadamente la mitad del hoyo; luego realizar la plantación en el hoyo y cubrir con tierra + compost, hasta que el cuello de la planta quede a ras del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire.

800 g de Guano de las Islas, contiene 80 g. de fósforo (P₂O₅), 5 kg de compost aporta unos 50 g. que hacen un total de 130 g. de fósforo, necesario para estimular la formación del sistema radicular de la planta.

2.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

EDAD/PLANTA AÑOS	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	60	40	40
2	80	60	60
3	400	200	300

Opción I Kg/planta	Opción II Kg/planta
0.450	0.225
0.630	0.315
3.33	1.66

Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
500	250
700	350
949	475

Elaboración propia

Densidad de plantación: 3 x 3 m = 1111 pl/ha.

Al inicio de cada campaña abonar con 700 kg/ha de Guano de las Islas, ajustando con el análisis químico del suelo; complementar con 3 – 5 tm/ha de compost o humus de lombriz según análisis químico del suelo, si fuera necesario, Aplicaciones foliares con micronutrientes durante inicio de floración e inicio de formación de fruto.

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo; tiene por finalidad orientar al productor de sachá inchi sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de la zona.

A.- RENDIMIENTO

El rango de producción en amplio, está entre 800 – 2,000 kg/ha. Las zonas productoras se ubican en la Amazonía, sobre todo en San Martín y Ucayali. Es necesario realizar trabajos de campo sobre fertilización, extracción de

nutrientes por el cultivo, a fin de determinar la cantidad de nutrientes que se debe aplicar para obtener buenos rendimientos.

B.- DOSIS DE ABONAMIENTO

La recomendación de abonamiento en el cultivo de Sacha Inchi, está en función del grado de fertilidad del suelo, edad de la plantación, nutrientes extraídos por la cosecha, rendimiento esperado, entre otros.

En cultivos como Sacha Inchi o palma aceitera que producen todo el año, es necesario fraccionar el abono como mínimo, dos veces al año.

C.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre los requerimientos de nitrógeno, fósforo y parte del **potasio***, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de las Islas y la otra mitad con fertilizantes químicos; el guano de las islas cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, la diferencia usar otras fuentes.

D.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

15 días después del trasplante aplicar la mitad de Guano de las Islas; la otra mitad, cuatro meses después, para estimular floración y desarrollo del fruto.

Opción II

15 días después del trasplante aplicar todo el Guano de las Islas, cuatro meses después aplicar el químico.

E.- MODO DE APLICACIÓN

Después del trasplante aplicar el abono a 10 cm del tallo, en una banda de 20 cm de ancho, luego tapar con rastrillo.

A partir del segundo año aplicar a 20 cm del tallo, en una banda de 30 cm.

(*) El potasio es un elemento fundamental en la producción de hidratos de carbono. Asimismo activa varios sistemas enzimáticos que intervienen en la producción.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- 1.- Manual del cultivo de Saha Inchi: Proyecto Perú Biodiverso – PBD.
 - 2.- Cultivo de Sacha Inchi-INCAGRO.
 - 3.- Manual de producción de Sacha Inchi.
 - 4.- Cultivo de Saha Inchi – INIA – E.E El Porvenir (Tarapoto).
 - 5.- El suelo y su fertilidad - "L.M. Thompson".
 - 6.- Química de suelos – "Hans W. Fasbender".
-

CULTIVO DE TARA (*Caesalpinia spinosa*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

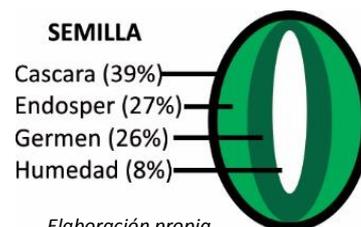
Elaboración propia.

1.- IMPORTANCIA DEL CULTIVO

La tara, es una leguminosa forestal que más se utiliza en la industria, aprovechando la vaina y la semilla.

- **VAINA.** Se obtiene **taninos**, utilizados en curtiembre, tintorería, medicina, en la fabricación de plásticos y adhesivo, fabricación de resinas, protección de metales, conservación de aparejos de pesca, clarificador de vinos y cervezas, sustituto de la malta, cosmetología, componente de las pinturas, antioxidante en la industria del aceite y manufactura de papel.

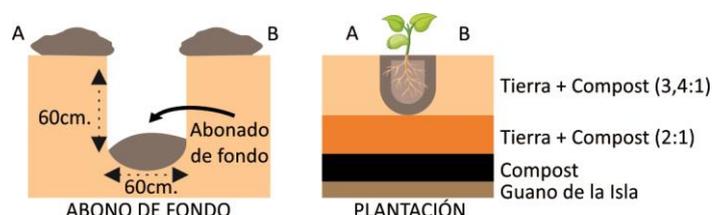
- **SEMILLA.** Del endosperma ubicado entre el germen y la cáscara de la semilla, se puede obtener hasta 24 % de goma, mediante un proceso térmico mecánico, producto utilizado en la industria alimentaria y farmacéutica.



Elaboración propia.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm, colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo 1 kg de Guano de las Islas*, luego unos 5-10 kg de compost, posteriormente una mezcla de tierra superficial + compost. Realizar la plantación, colocando la planta en el hoyo cubriéndola con el resto de tierra mezclada con compost quedando el cuello de la planta a ras del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire, posteriormente regar.



Elaboración Propia.

2.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

A.- ABONAMIENTO DE PLANTAS EN CRECIMIENTO

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
EDAD/PLANTA AÑOS	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	40	40	
2	100	60	30
3	200	80	90
4	300	100	120
5	400	120	150

Densidad de plantación: 4x4 = 625 pl/ha

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/planta	Opción II Kg/planta
0.350	0.175
0.900	0.450
1.700	0.850
2.500	1.250
3.400	1.700

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
219	110
563	282
1063	535
1563	782
2125	

Elaboración Propia.

B.- ABONAMIENTO DE PLANTAS EN PRODUCCIÓN

El abonamiento de plantas en producción, está en función del análisis químico del suelo, análisis foliar, requerimiento nutricional del cultivo, edad de la plantación y rendimiento proyectado, entre otros.

En caso de no contar con análisis de suelo y análisis foliar, aplicar de 4 - 5 kg de Guano de Isla/planta/año; complementar con 320 g de sulfato de potasio/planta (4 bolsas/ha).

C.- FIJACIÓN DE NITRÓGENO ATMOSFÉRICO

La tara es una leguminosa fijadora de nitrógeno**, bacterias del género *Rhizobium spp* y *Bradyrhizobium spp*, infestan las raíces y se multiplican formando nódulos.

Simbiosis. Estas bacterias tienen la capacidad de tomar el nitrógeno (gaseoso) de la atmósfera (N_2) y como resultado de su metabolismo, lo transforman a nitrógeno asimilable para la planta (NO_3^-), entregando una parte a ésta; a su vez toman de la planta los nutrientes necesarios para su crecimiento y multiplicación. Esta asociación propia de las leguminosas mediante la cual ambos organismos se benefician se denomina simbiosis. Asimismo, al morir las raíces, los nódulos se incorporan al suelo aportando nitrógeno.

D.- RENDIMIENTO

El rendimiento de plantas en producción es de 25 – 45 kg/planta (15 - 28 t/ha). Las zonas productoras más importantes se ubican en Ayacucho, Cajamarca, Huaraz; con alto potencial de producción en la costa.

E.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

OPCIÓN - I.

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio***; la diferencia, utilizar otra fuente.

OPCIÓN - II.

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre la mitad de la dosis de nitrógeno, fósforo y parte de potasio***; el resto cubrir con otras fuentes.

F.- MOMENTO DE ABONAMIENTO

Plantas jóvenes. El objetivo es obtener plantas con un buen sistema radicular, una buena copa y buena área foliar; es decir, prepararlas para la etapa productiva de 30 años o más.

Fraccionar la dosis de abonamiento en 4 aplicaciones por año, lo cual permitirá un mejor aprovechamiento de los nutrientes por la planta.

Plantas en producción. Está orientado a obtener buena producción y de calidad. Fraccionar la dosis de abonamiento en dos partes.

- La mitad de la dosis, aplicar antes de floración, para estimular la floración y fructificación.

- La otra mitad, aplicar tres meses después, para estimular desarrollo del fruto y para que la planta acumule reservas nutricionales, que utilizará en la campaña siguiente.

G.- MODO DE APLICACIÓN

Las raíces activas (80 %) en frutales y plantas leñosas se encuentran en la proyección de la copa. Aplicar el abono en esta zona, en una banda de 20-30 cm de ancho y 5 - 10 cm de profundidad, luego tapar y regar. En plantas que han alcanzado su máximo crecimiento, la banda debe sobrepasar la proyección de la copa.

(*) Dosis de 150 g de fósforo (P_2O_5) por hoyo, para favorecer la formación del sistema radicular.

(**) Estudio de la microflora de la rizósfera de *Caesalpinia spinosa* en la provincia de Huánuco "Lab. Mariano Tabusso" UNA La Molina.

(***) El potasio es fundamental en la producción y translocación de hidratos de carbono. Activa varios sistemas enzimáticos en la planta, relacionados con la producción y calidad del producto.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- 1.- Manual de reforestación con tara como alternativa de mitigación del cambio climático en ecosistemas costeros protegidos-Cooper Acción.
- 2.- Manual del cultivo de tara en Cajamarca-Cooperación Técnica Alemana
- 3.- Programa de tara precoz o enana – IPEX.
- 4.- El suelo y su fertilidad - "L.M. Thompson".
- 5.- Química de suelos – "Hans W. Fasbender"



Cultivo de Tara

II.- FRUTALES

- 1.- BANANO ORGÁNICO
- 2.- CACAO
- 3.- CAFÉ
- 4.- CHIRIMOYO
- 5.- GRANADILLA
- 6.- LÚCUMO
- 7.- MANDARINA
- 8.- MANGO
- 9.- MANZANO
- 10.-MELOCOTÓN
- 11.- NARANJO
- 12.- OLIVO
- 13.- PALTO
- 14.-PAPAYA
- 15.- PECANO
- 16.- PIÑA
- 17.- VID

CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO (*Musa paradisiaca*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

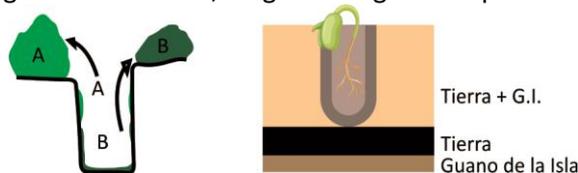
Elaboración Propia.

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Rico en potasio, un plátano o banano cubre las necesidades del organismo que requiere en el día, contiene 396 mg/100 g (miligramos por cien gramos).
- Estudios en la India, han demostrado el poder de plátano, en la prevención de úlceras gástricas y su capacidad para proteger la mucosa intestinal.
- Es una fruta rica en vitaminas C, A y minerales, como fósforo, que junto con la vit. C resulta ideal para el fortalecimiento de la mente.
- El potasio ayuda a equilibrar el agua del cuerpo, contrarresta al sodio y ayuda a eliminar líquidos.
- Previene los calambres musculares; fortalece los músculos; mejora la circulación por su fibra; contrarresta el colesterol entre otros beneficios para el organismo.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 40 x 40 x 40 cm, colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar 1 kg de guano de las islas, luego 8-10 kg de compost.



Elaboración Propia.

El guano de las islas aplicar al fondo del hoyo, el compost mezclar con la tierra superficial y aplicar por encima del guano de las islas, luego realizar la plantación colocando la semilla en el hoyo y cubrirlo con la mezcla, apisonando para que no queden bolsones de aire, luego regar.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

En 30 t de bananos, la planta extrae en total (pseudo tallo, hojas y racimos)

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)
284	71	634	176

Elaboración Propia.

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
RENDIMIENTO PROMEDIO	N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	K ₂ O (kg)
30 (t/ha)	300	90	200*
27 (kg/pl)	0.270	0.080	0.180

GUANO DE LAS ISLAS
(kg)
200 (kg/ha)
1.800 (kg/planta)

Densidad de siembra: 3 x 3 m = 1,111 plantas/ha.

Elaboración Propia.

NOTA: Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de banano sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de la zona.

A.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar está en función de la fertilidad del suelo, necesidades nutricionales del cultivo, calidad de semilla, del rendimiento esperado, entre otros. La recomendación de abonamiento se ajusta en base a la experiencia del técnico de la zona, que conoce la respuesta de los suelos de su ámbito a la aplicación de los fertilizantes.

B.- ABONAMIENTO

Aplicando 2,000 kg/ha de guano de las islas, se cubre el requerimiento de nitrógeno, fósforo, calcio, parte del potasio** y magnesio, la diferencia cubrir con otras fuentes.

El cultivo de banano absorbe nutrientes del suelo a partir de los 2-3 meses del trasplante, hasta inicio de floración, luego de la floración la planta sostiene su crecimiento y llenado del racimo con los nutrimentos almacenados. Suelos de costa en general están bien provistos de potasio, siendo necesario solamente un abonamiento complementario de este nutriente.

Análisis Foliar. El análisis foliar se compara con los rangos adecuados para el banano (cuadro), si los valores del análisis foliar se encuentran dentro los rangos establecidos significa que el rendimiento que se va a obtener está en un 90 % del potencial genético de rendimiento del cultivo, caso contrario realizar los ajustes respectivos.

RANGO DE CONCENTRACIÓN ADECUADOS DE NUTRIENTES EN TEJIDO FOLIAR DE BANANO									
%					Ppm.				
N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu
2.5-4.0	0.2-0.4	3.0-5.0	0.5-1.0	0.25-0.8	0.2-0.8	75-300	100-1000	20-200	6-25

Elaboración Propia.

C.- USO DE MATERIA ORGÁNICA

En la producción de banano orgánico, el uso periódico de material proveniente de podas y cosecha garantiza el aporte de materia orgánica al campo, mayormente incorporado al suelo hojas y pseudos tallo picado, o procesando en compost, retornando al suelo los nutrientes extraídos en estas partes de la planta, generando una vida microbiana muy activa que es responsable de la transformación de sustancias complejas a simples, que es la forma como la planta toma los nutrimentos.

D.- SISTEMA RADICULAR

Es rizomatoso y superficial, se distribuye en una capa de 30-40 cm, encontrándose mayor concentración de raíces entre 15 y 25 cm de la superficie del suelo.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

La dosis de aplicación (1.800 kg/pl) fraccionar en 3 partes, aplicar a partir del tercer o cuarto mes del trasplante aplicar 600 g/pl, tres veces al año.

F.- MODO DE APLICAR

Abonar en media luna a 45 - 50 cm del tronco, en una banda de 15-20 cm de ancho y 5 – 10 cm de profundidad, tapar y luego regar.



Cultivo de banano

Archivo Agro Rural



Abonamiento en banano

Archivo Agro Rural

() Se considera 200 kg/ha debido que el banano orgánico se produce en la costa del país, suelos bien provistos en potasio (K₂O). De contar con análisis químico del suelo, considerarlo en la recomendación de abonamiento.*

*(**) El cultivo de banano es muy exigente en potasio, elemento nutritivo que interviene fundamentalmente en la producción de azúcares y almidones, así como en su translocación hacia los órganos de reserva (frutos a cosechar). Complementar con otras fuentes de potasio permitidas en producción orgánica.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- 1.- Cultivo de frutales tropicales y menores "Charles Marín".
- 2.- Características y fertilización del cultivo de banano "María Mercedes Figueroa y Ana María Lupi.
- 3.- Fertilización y manejo integrado de plagas y enfermedades en banano orgánico – UNA LA MOLINA-AGROBANCO.
- 4.- Agricultura orgánica en el trópico sub húmedo-Banano "Asociación Natuland - 2ª Edición".
- 5.- El suelo y su fertilidad - "L.M. Thompson".
- 6.- Química de suelos -Hans W. Fashbender.

CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

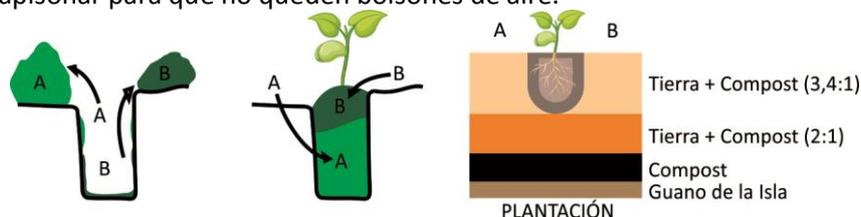
Elaboración Propia.

1.- CONSIDERACIONES IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Según estudios, el cacao además de disminuir el colesterol malo y la presión en personas mayores de 50 años, aumenta el colesterol bueno y se lo vincula con la reducción de factores de riesgo para diabetes.
- Su contenido de antioxidantes polifenoles, previene la arteriosclerosis y algunos tipos de cáncer.
- Aporta vitaminas E, B1 y B2; minerales como hierro, cobre, calcio, cromo y zinc.
- Realiza una acción estimulante sobre el sistema nervioso.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm colocando la mitad de la tierra superficial a un lado "A" y la otra mitad del fondo al otro lado "B". Abonar el fondo del hoyo con 1 kg de guano de las islas, luego una capa de tierra superficial + compost. Realizar la plantación cubriendo la semilla con una mezcla de tierra + compost hasta el cuello de la planta, apisonar para que no queden bolsones de aire.



Elaboración Propia.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

1000 kg de semilla de cacao extrae en promedio:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
44	10	77	13	11

Elaboración Propia.

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO						GUANO DE LAS ISLAS	
RENDIMIENTO	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	MgO (kg/ha)	S (kg/ha)	Opción I (kg/ha)	Opción II (kg/ha)
Plantación en crecimiento (3-7 años) 350-700 kg/ha	80	120	100	20	20	700	350
Plantación adulta 750-1000 kg/ha	120	80	120	20	20	1000	500

Elaboración Propia.

Densidad: 4X4 m = 625 pl/ha.

NOTA: Ficha técnica preparada en base a la necesidad de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de cacao sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de la zona.

A.-OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el total de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo, calcio y parte del potasio, magnesio, tanto para plantaciones en crecimiento como plantaciones en producción. El faltante de los nutrientes indicados, abonar con otras fuentes.

Opción II

Abonando la mitad de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre la mitad del nitrógeno, parte del fósforo, potasio, magnesio y azufre; la otra mitad abonar con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar depende de la fertilidad del suelo, necesidades nutricionales del cultivo, tecnología a utilizar, rendimiento esperado, condiciones climáticas, entre otros. Estos valores se ajustan con el técnico de la zona, en base a su experiencia de respuesta de los suelos de su ámbito a la aplicación de fertilizantes.

C.- SISTEMA RADICULAR

Raíz principal pivotante y tiene muchas secundarias, son superficiales, la mayoría de las cuales se encuentran en los primeros 30 cm de suelo. El sistema radical del árbol de cacao necesita una profundidad efectiva superior a 1.2 m, en esta área el suelo debe estar libre obstáculos que limiten el desarrollo de la raíz.

D.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

Aplicar la mitad de Guano de las Islas antes de floración conjuntamente con el faltante de los demás nutrientes (fósforo, potasio*, magnesio y azufre), la otra mitad seis meses después para mantener el nivel nutricional durante el año.

Opción II

Todo el Guano de las Islas aplicar en el primer abonamiento, antes de la floración. El segundo abonamiento con el fertilizante químico, seis meses después.

E.- MODO DE APLICAR

A los 6 meses aplicar al voleo en círculo, en un radio de 0.5 m alrededor del arbolito.

Desde los 6 meses hasta los 2 años, a 1.0 m de radio.

Del tercer al quinto año, en un radio de 1.50 m

Del sexto año en adelante, en la proyección de la copa,



Fruto del cacao

Archivo Agro Rural



Cultivo del cacao

Internet

(*) El cultivo de cacao es exigente en potasio, la producción y calidad del fruto está relacionada con este nutriente, siendo necesario complementar con otra fuente y así tener nitrógeno, fósforo y potasio en equilibrio.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Efecto de Niveles de N - P y K en la Producción del Cacao en Colombia – informaciones Agronómicas N° 41
- 2.- Guía tecnológica del cultivo del Cacao - INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria).
- 3.- Paquete Tecnológico del Cultivo del Cacao Fino de Aroma – (UNODC – DEVIDA – PERU)
- 4.- El suelo y su fertilidad - "L.M. Thompson"
- 5.- Química de suelos -Hans W. Fasbender

CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea arabica*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

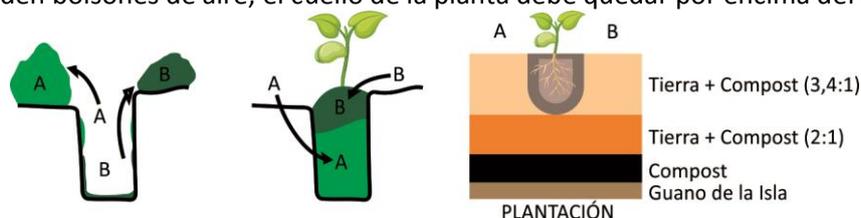
Elaboración Propia.

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- El café, es una de las fuentes naturales con mayor contenido de antioxidantes.
- Los antioxidantes pueden evitar que los radicales libres afecten las células del organismo, disminuyendo el riesgo de desarrollar algunas enfermedades y envejecimiento celular, explica la Doctora Ruth Pedroza especialista en la Ciencia y Tecnología de los alimentos.
- El café es una mezcla de muchas sustancias químicas, como cafeína, carbohidratos, lípidos, aminoácidos, vitaminas, minerales, antioxidantes y otros compuestos activos.

¿CÓMO PLANTAR?

Realizar el hoyo de plantación de 30x30x40 cm, la tierra superficial al lado A, la tierra del fondo al lado B; al fondo aplicar 1 kg de guano de las islas, luego unos 5-10 kg de compost, posteriormente una mezcla de compost + tierra superficial (A). Realizar la plantación, colocando el plantón en el hoyo, rellenar con tierra + compost, apisonar para evitar que queden bolsones de aire; el cuello de la planta debe quedar por encima del suelo.



Elaboración Propia.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

25 qq de café extrae en promedio:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
140	50	180	63	31

Elaboración Propia.

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO

RENDIMIENTO	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	MgO (kg/ha)	S (kg/ha)
Plantación en Crecimiento	100	70	100	20	20
20-25 (qq/ha)	180	80	190	20	20

GUANO DE LAS ISLAS

Opción I (kg/ha)	Opción II (kg/ha)
900	450
1500	750

Densidad: 2X1.5 m = 3,333 pl/ha

Elaboración Propia.

NOTA: Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de café sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de la zona.

A.-OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el total de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo, calcio y parte del potasio, magnesio, tanto para plantaciones en crecimiento como plantaciones en producción. El faltante de los nutrientes indicados abonar con otras fuentes.

Opción II

Abonando la mitad de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre la mitad del nitrógeno, parte del fósforo, potasio, magnesio y azufre; la otra mitad abonar con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar depende de las necesidades nutricionales del cultivo, extracción de nutrientes, fertilidad del suelo, calidad de semilla, tecnología a utilizar, del rendimiento esperado, entre otros. Estos valores se ajustan con el técnico de la zona, en base a su experiencia, de respuesta de los suelos de su ámbito a la aplicación de fertilizantes.

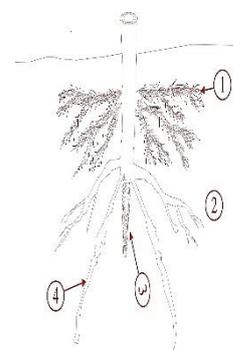
RANGO DE CONCENTRACIÓN ADECUADA DE NUTRIENTES EN TEJIDO FOLIAR DE CAFÉ									
%					Ppm.				
N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu
2.3-2.8	0.12-0.20	1.7-2.7	1.1-1.7	0.2-0.35	75-275	50-150	15-30	6-12	60-100

Elaboración Propia.

Análisis foliar. Resultados del análisis foliar, se comparan con los rangos de “concentración adecuados para el cultivo de café” (cuadro). Si los resultados se encuentran dentro de los rangos indicados, significa que el rendimiento estará aproximadamente al 90 % del potencial genético de rendimiento de la variedad, caso contrario realizar los ajustes respectivos.

C.- SISTEMA RADICULAR

Está constituido por una raíz pivotante (3) que puede alcanzar más de 50 cm de profundidad, de la cual se originan las raíces secundarias que ejercen la función de anclaje o fijación al suelo (2); las raíces hídricas (4) que puede llegar a 1.5 m; las raíces terciarias (1) de las que emergen las raicillas, que tiene como función la absorción de agua y nutrientes. El desarrollo normal del sistema radicular del cafeto es muy importante para su crecimiento, producción y longevidad. Por lo que desde la etapa de semillero y vivero se debe lograr una raíz principal bien formada, para obtener un excelente crecimiento en el campo (FG. 1).



Internet

(FG. 1) Sistema radicular

D.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

Aplicar la mitad de Guano de las Islas antes de floración conjuntamente con el faltante de los demás nutrientes (potasio*, magnesio y azufre), la otra mitad entre febrero y marzo para estimular el crecimiento del fruto.

Opción II

Todo el Guano de las Islas y la mitad de los nutrientes restantes (potasio*, magnesio y azufre) aplicar en el primer abonamiento entre octubre y noviembre, antes de la floración. La segunda mitad del fertilizante aplicar entre febrero y marzo, para estimular el llenado de grano.

E.- MODO DE APLICAR

En plantaciones que se encuentran en primera y segunda cosecha, aplicar el abono a una distancia de 20 cm del tallo, en una banda circular de 30 cm de ancho; en plantas que se encuentran instaladas en pendiente, aplicar en una media luna en la parte superior de la planta.

En plantaciones que se ha realizada la segunda cosecha, abonar a 30 cm del tallo en una banda circular de 50 cm de ancho, luego tapar el abono.



Archivo Agro Rural

Abonamiento en media luna

(* El cultivo de café es exigente en potasio, la producción y calidad del fruto está relacionada con este nutriente, siendo necesario complementar con otra fuente y así tener nitrógeno, fósforo y potasio en equilibrio.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Guía Técnica “Curso Taller Fertilización y post Cosecha de Café” – UNA LA MOLINA – AGROBANCO
- 2.- Guía Técnica para el cultivo del Café – Instituto del Café de Costa Rica.
- 3.- Manual del Café – Enrique Castañeda Párraga.
- 4.- Fisiología, Nutrición y Fertilización del Cafeto – International Plant Nutrition Institute
- 5.- Curso Internacional de Nutrición y Fertilización del Cultivo de Café – Corporación Misti.
- 6.- El suelo y su fertilidad - “L.M. Thompson”
- 7.- Química de suelos -Hanss W. Fashbender

CULTIVO DE CHIRIMOYO (*Annona cherimola*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

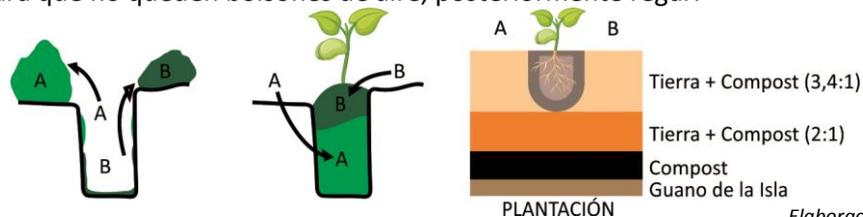
Elaboración Propia.

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- La chirimoya es un fruto de clima subtropical, semi caducifolia.
- Contiene elementos como hierro, favorece a personas con anemia; calcio, el cual es de ayuda para personas con descalcificación u osteoporosis y fósforo, que contribuye a reforzar la memoria.
- Es fuente de vitamina A y C, tiene efecto antioxidante, importante en el mantenimiento de la piel.
- Contiene hidratos de carbono, destacando la fructuosa y glucosa.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm, colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo del hoyo 1 kg de Guano de las Islas, luego 15-30 kg de compost, posteriormente una mezcla de compost con tierra superficial en proporción 2:1. Realizar la plantación colocando la planta en el hoyo cubriéndola con el resto de tierra mezclada con compost quedando el cuello de la planta de 3-5 cm por encima del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire, posteriormente regar.



Elaboración Propia.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

14 t de frutos extrae:

14t de frutos extrae:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
95	11.30	45	9	7.5

Elaboración Propia.

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

A.- PLANTAS EN CRECIMIENTO

Durante esta fase el abonamiento obedece a un programa, mediante el cual se busca lograr en el menor tiempo posible un buen sistema radicular, una copa vigorosa de abundante follaje; preparar la planta para producir fruta por varios años.

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
EDAD/PLANTA AÑOS	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	70		
2	150		
3	250		
4	350	100	100

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/planta	Opción II Kg/planta
0.600	0.300
1.250	0.625
2.100	1.050
3.00	1.500

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
240	120
500	250
840	420
1200	600

Densidad de plantación: 5 x 5 m = 400 pl/ha.

Elaboración Propia.

B.- ABONAMIENTO PLANTAS EN PRODUCCIÓN

El abonamiento de plantas en producción está orientado a obtener una alta producción y de buena calidad. La dosis de abonamiento está en función del análisis químico del suelo, análisis foliar, requerimiento nutricional de la plantación, edad de la plantación, rendimiento proyectado, entre otros.

RANGO DE CONCENTRACIÓN ADECUADA DE NUTRIENTES EN TEJIDO FOLIAR DE CHIRIMOYO							
%					Ppm.		
N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu
2.4-2.8	0.5-0.	1.2-1.9	>1.2	>0.3	>32	>25	>12

Elaboración Propia.

Los resultados del análisis foliar comparar con los *niveles adecuados de nutrientes* (cuadro). Cuando estos valores están dentro del rango indicado, significa que la cosecha estará muy cercana al potencial genético de rendimiento de la variedad.

En caso de no contar con análisis de suelo y análisis foliar, aplicar de 4 - 5 kg de guano de las Islas/planta, complementando potasio con otra fuente.

C.- UTILIZACIÓN DE LOS NUTRIENTES POR LA PLANTA

Al inicio de la producción el árbol toma aprox. el 75 % de nitrógeno de la reserva que almacenó el año anterior y el 25 % restante del suelo. En consecuencia, aportaremos el 50% del nitrógeno total antes de floración y el 50% restante en diciembre-enero, para favorecer el llenado del fruto y almacenar nuevamente sus reservas nutricionales para la próxima campaña.

D.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio** la diferencia, cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, el fósforo y parte del potasio. La diferencia cubrir con otras fuentes; el segundo abonamiento en enero-febrero, con otras fuentes.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Plantas jóvenes

Es recomendable fraccionar la dosis total del abono en 4 Aplicaciones por año, ello permitirá un mejor aprovechamiento de los nutrientes por la planta en formación.

Plantas en producción

Fraccionar la dosis de abonamiento en dos partes.

La mitad de la dosis, aplicar antes de floración, para estimular la floración y fructificación.

La otra mitad aplicar 4 - 5 meses después, para favorecer desarrollo del fruto y para que la planta almacene reservas nutricionales que utilizará en la producción del próximo año.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Aplicar el abono en la proyección de la copa, en una banda de 20-30 cm de ancho y 5-10 cm de profundidad, tapar y regar. En plantas que han alcanzado su máximo crecimiento, la banda debe sobrepasar la proyección.

(*) Dosis de 120 g de fósforo (P₂O₅) por hoyo, para favorecer la formación del sistema radicular.

() El potasio es un elemento fundamental en la producción de hidratos de carbono. Asimismo activa varios sistemas enzimáticos en la planta.**

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- El cultivo del chirimoyo - Charles Morín
- 2.- Manejo básico del cultivo - Ingeniería Agrícola d. El Chirimoyo
- 3.- Cultivo de chirimoya - INFOJARDIN
- 4.- El cultivo del chirimoyo – INFOAGRO
- 5.- Cultivo de la anona – Ministerio de Agricultura y Ganadería (Costa Rica)
- 6.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”
- 7.- Química de suelos, Hanss W. Fasbender.



Cultivo de chirimoya

Archivo Agro Rural

CULTIVO DE GRANADILLA (*Passiflora ligularis* Juss)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

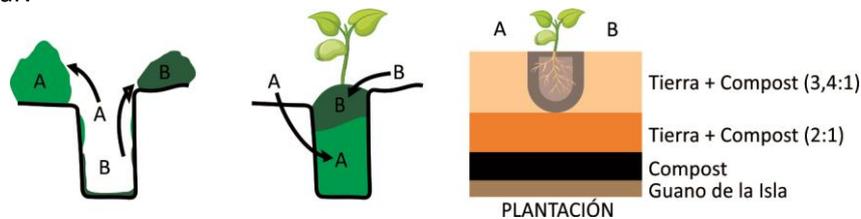
Elaboración Propia.

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- El principal uso es en consumo fresco, también como refresco.
- Es diurético y digestivo, regula la presión sanguínea.
- El principio activo la “**pasiflorina**” se utiliza en la preparación de tónicos para el sistema nervioso.
- Induce al sueño; reduce la fiebre.
- Es una planta de polinización cruzada, por lo que requiere de insectos polinizadores como las abejas para que se realice la fecundación.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 0.40 x 0.40 x 0.40 m, colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo 0.7 - 1 kg de Guano de las Islas*, aplicar encima 5 kg de compost con la tierra superficial (1:1); plantación, colocar la planta en el hoyo cubriéndola con tierra mezclada con compost (3:1), quedando el cuello de la planta a ras del suelo; apisonar para que no queden bolsones de aire, posteriormente regar.



Elaboración Propia.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

20 t de fruta cosechada extrae (referencial de maracuyá)

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)
180	35	168	140

Elaboración Propia.

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

A.- PLANTAS EN CRECIMIENTO

Obedece a un programa de abonamiento, mediante el cual se busca lograr en el menor tiempo posible un buen sistema radicular, un tallo/s con abundante follaje. “Prepararla para producir fruta por varios años”.

Plantas en crecimiento se considera hasta los 8 -10 meses cuando ha culminado la poda de formación y se inicia la diferenciación de ramas, el cultivo inicia la primera fase productiva que durará hasta los dos años o cuando el cultivo comienza a encamarse.

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
EDAD/PLANTA AÑOS	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	130	200	130
2	250	250	250
3	350	350	

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/planta	Opción II Kg/planta
0.600	0.300
1.250	0.625
2.100	1.050

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
240	120
500	250
840	420

Elaboración Propia.

Densidad de plantación: 5 x 5 = 400 pl/ha.

NOTA: Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de granadilla sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de la zona.

B.- PLANTAS EN PRODUCCIÓN

Para el abonamiento de plantas en producción es necesario contar con el análisis químico del suelo y según requerimiento del cultivo, determinar la cantidad de nutrientes por aplicar. La dosis de abonamiento indicada en el cuadro anterior está en función al requerimiento nutricional del cultivo, extracción de nutrientes (referencial de maracuyá), ajustada con las dosis de abonamiento que se viene utilizando en diferentes zonas productoras de granadilla. Asimismo, es necesario considerar el análisis foliar para conocer el estado nutricional del cultivo, de encontrarse en los rangos indicados estaremos en un 95 % del potencial genético de rendimiento de la variedad.

RANGO DE CONCENTRACIÓN ADECUADA DE NUTRIENTES EN TEJIDO FOLIAR DE GRANADILLA									
%					ppm				
N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu
3.6 – 4.6	0.21–0.30	0.30-0.31	1.7-2.8	0.21	116-233	433-604	26-49	15-16	39-478

Elaboración Propia.

C.- UTILIZACIÓN DE LOS NUTRIENTES POR LA PLANTA

Los frutales permanentes para iniciar cada proceso productivo toman gran parte del nitrógeno (70-75 %) de las reservas almacenadas el año anterior y el 25-30 % restante del suelo. Durante el abonamiento aplicamos el 50% del nitrógeno en primavera (septiembre) antes de floración, y el 50% restante en verano (diciembre-enero) para favorecer el llenado del fruto y almacenar nuevamente sus reservas que serán utilizados en el próximo año.

D.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I. Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio**, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II. Abonando el 50% de la recomendación con GI, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, todo el fósforo y parte del potasio. La diferencia cubrir con otras fuentes.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Plantas en crecimiento. Durante la formación de la planta, la dosis de abonamiento se fraccionará en 4 Aplicaciones, la primera a los dos meses de la plantación; la segunda a los cuatro meses, la tercera a los 6 meses, y la cuarta a los ocho meses. Continuar el abonamiento en la primera fase productiva, a los 12 y a los 15 meses.

Plantas en producción

Opción I. La dosis de abonamiento fraccionar en dos partes, la mitad de la dosis de abonamiento aplicar antes de la floración, la segunda mitad aplicar en enero - febrero para favorecer el llenado del fruto y almacenar reservas para el próximo año.

Opción II. Antes de floración aplicar todo el Guano de las Islas y la otra mitad de fósforo y potasio (químico); la segunda mitad de nitrógeno (químico) en diciembre-enero.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Plantas en crecimiento. A 10 cm del tallo aplicar el abono en una banda de 20 cm de ancho, a 5 cm de profundidad, luego tapar (Fig. 1).

Plantas en producción. A 30 cm del tallo, aplicar el abono en una banda de 20 cm, a 5 cm de profundidad, luego tapar (Fig. 2).

(*) Se recomienda aplicar unos 120 g de fósforo (P₂O₅) en el hoyo, para favorecer la formación del sistema radicular

(**) El potasio es fundamental en la producción de hidratos de carbono. Activa varios sistemas enzimáticos.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- 1.- Manejo de la fertilización en pasifloráceas "U. Nacional de Colombia" Stanislav Magnitskiy
- 2.- Manual práctico para la producción, cosecha y manejo post cosecha del cultivo de granadilla "Costa Rica"
- 4.- Manual técnico del cultivo de granadilla "Gobernación de Huila – Colombia".
- 5.- Guía técnica – Asistencia técnica en análisis de suelos, fertilización, manejo integrado plagas-UNALAM
- 6.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson".
- 7.- Química de suelos Hanss W. Fassbender.

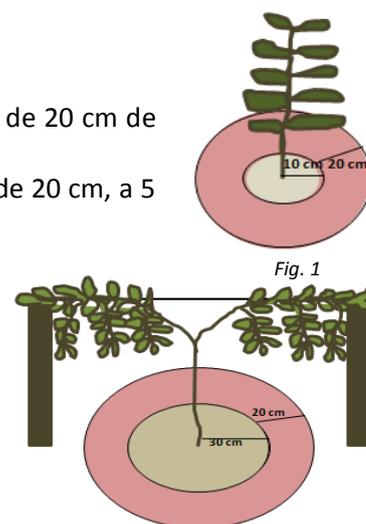


Fig. 2

Elaboración Propia.

CULTIVO DE LÚCUMO (*Pouteria lucuma*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración Propia.

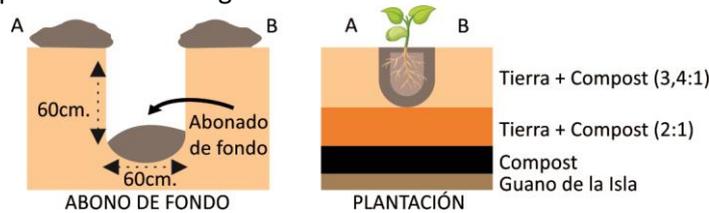
1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Alto contenido de beta-caroteno, imprescindible para la eficiencia del sistema inmunológico, disminuir los riesgos de ataques cardiacos.
- Contiene también vit. B3 o niacina, compuesto encargado de la eliminación de toxinas del organismo.
- Otros elementos presentes de importancia son el calcio, fósforo y hierro.
- Además, es reconocida por sus facultades para la disminución del colesterol y los triglicéridos.

¿CÓMO PLANTAR?

Las recomendaciones que se indican a realizar durante la plantación es muy importante, porque se va a trabajar el hoyo de plantación, donde se aplicarán los nutrientes necesarios para asegurar la formación de un buen sistema radicular, el cual será la base para obtener una buena estructura de planta, que luego de 3 – 4 años inicie la producción, y se prolongará por más de 30 años.

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm, colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo 1 kg de Guano de las Islas*, luego 5-10 kg de compost, posteriormente una mezcla de compost + tierra superficial (A). Realizar la plantación colocando la planta en el hoyo, cubriéndola con el resto de tierra mezclada con compost quedando el cuello de la planta a ras del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire; posteriormente regar.



Elaboración Propia.

2.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

A.- PLANTAS EN CRECIMIENTO

Durante esta fase el abonamiento obedece a un programa, mediante el cual se busca lograr en el menor tiempo posible, un buen sistema radicular, una copa vigorosa con abundante follaje; prepararla para producir fruta por varios años.

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
EDAD/PLANTA AÑOS	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	80	50	65
2	140	65	85
3	170	80	105
4	220	100	130
5	280	130	160
6	380	165	205

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/planta	Opción II Kg/planta
0.700	0.350
1.150	0.575
1.400	0.700
1.800	0.900
2.300	1.150
2.900	1.450

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
350	175
575	287.5
700	350
900	450
1150	575
1450	725

Densidad: 5 x 4 m = 500 pl/ha.

Elaboración Propia.

B.- PLANTAS EN PRODUCCIÓN

El abonamiento de plantas en producción de lúcuma, está en función del análisis químico del suelo, análisis foliar, edad de la plantación y rendimiento proyectado, entre otros.

En caso de no contar con análisis de suelo y análisis foliar, abonar según dosis:

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
RENDIMIENTO (t/ha)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
25/30	180-200	120	220

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
1,500-1,700	750-850

Aplicar 3.0-3.5 kg de Guano de Isla/plta. Complementando potasio con otra fuente.

Elaboración Propia.

C.- UTILIZACIÓN DE LOS NUTRIENTES POR LA PLANTA

Al inicio de la producción, el árbol toma aprox. el 75 % de nitrógeno de la reserva que almacenó el año anterior y el 25 % restante del suelo. En consecuencia, aportaremos el 50% del nitrógeno total antes de floración y el 50% restante en verano (diciembre-enero) para favorecer el llenado del fruto y almacenar nuevamente sus reservas nutricionales que utilizará la planta el siguiente año.

D.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

OPCIÓN - I.

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio**, la diferencia cubrir con otra fuente.

OPCIÓN - II.

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, parte del fósforo y potasio. La diferencia cubrir con otras fuentes.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Plantas jóvenes

Es recomendable fraccionar la dosis total de abono en 3 - 4 Aplicaciones por año, ello permitirá un mejor aprovechamiento de los nutrientes por la planta en formación.

Plantas en producción

OPCION - I: Antes de floración aplicar la mitad del Guano de las Islas y la otra mitad en diciembre-enero, para favorecer el llenado del fruto y almacenar reservas para la próxima campaña.

OPCION - II: Antes de floración (septiembre) aplicar todo el Guano de las Islas conjuntamente con la otra mitad de fósforo y potasio (químico); la segunda mitad de nitrógeno (químico) en diciembre-enero.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Aplicar el abono o fertilizante en la proyección de la copa, en una banda de 20-30 cm de ancho, a 5-10 cm de profundidad, tapar y regar. En plantas que han alcanzado su máximo crecimiento, la banda debe sobrepasar la proyección de la copa.



Abonar en la proyección de la copa

(*) Dosis de 150 g de fósforo (P₂O₅) por hoyo, para favorecer la formación del sistema radicular.

(**) El potasio es un elemento fundamental en la producción de hidratos de carbono. Asimismo activa varios sistemas enzimáticos en la planta.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Manejo agronómico del cultivo de lúcumo – AGRO 20
- 2.- Seminario agronegocios LUCUMO – U. Del Pacífico
- 3.- La Lúcumo – Biblioteca Central.
- 4.- Lúcumo-Cultivo o cuidados - Infojardin
- 5.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson"
- 6.- Química de suelos, énfasis suelos de América Latina Hanss W.Fasbender.

CULTIVO DE MANDARINA (*Citrus reticulata*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

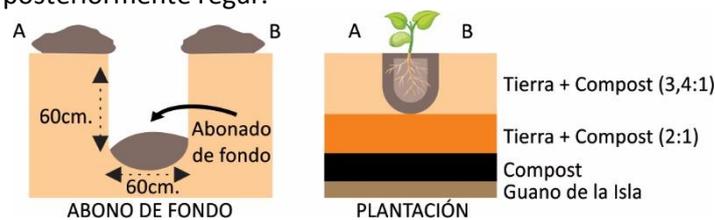
Elaboración Propia.

1.- CONSIDERACIONES IMPORTANTES DEL CULTIVO

- La mandarina tiene cantidades considerables de vitamina C y pequeñas dosis de calcio, por lo que puede ser consumido de forma diaria con grandes beneficios.
- También contiene cantidades destacables de ácido cítrico, potasio y magnesio, en menor proporción se encuentran ciertas vitaminas del grupo B y minerales como el calcio.
- Por su alto contenido de Vitamina C, la mandarina protege el cerebro, el sistema nervioso, el tejido muscular y estimula las defensas inmunológicas.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm, colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo 1 kg de Guano de las Islas*, luego 5-10 kg de compost, posteriormente una mezcla de compost + tierra superficial (A). Realizar la plantación colocando la planta en el hoyo, cubriéndola con el resto de tierra mezclada con compost quedando el cuello de la planta a ras del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire; posteriormente regar.



Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

20 t de fruta cosechada extrae en promedio:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)	S (kg/ha)
90	36	117	35	19	12

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

A.- PLANTAS EN CRECIMIENTO

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
EDAD/PLANTA AÑOS	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	100		
2	160	20	30
3	300	40	50
4	400	50	70

Densidad: 5x5 = 400 pl/ha.

DOSIS POR PLANTA	
Opción I Kg/planta	Opción II Kg/planta
0.833	0.417
1.231	0.615
2.308	1.154
3.077	1.538

DOSIS POR HECTAREA	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
333	166.5
492	246
923	462
1231	616

Elaboración propia

B.- PLANTAS EN PRODUCCIÓN

El abonamiento de plantas en producción está en función del análisis químico del suelo, análisis foliar, edad de la plantación y rendimiento proyectado. Los valores del análisis foliar se cotejan con los "niveles adecuados de nutrientes" (cuadro). Cuando estos valores están dentro del rango indicado, significa que la cosecha estará muy cercana al potencial genético de rendimiento de la variedad.

En caso de no contar con análisis de suelo y análisis foliar, aplicar:

4 - 6 kg de Guano de Isla/planta; complementar con 500 g de fertilizante potásico/pl.

RANGO DE CONCENTRACIÓN ADECUADA DE NUTRIENTES EN TEJIDO FOLIAR DE MANDARINA

%					ppm				
N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu
2.4-2.7	0.1-0.2	0.7-1.11	3-5.6	0.3-0.7	100	25-200	25-100	5-16	30-100

Elaboración propia

C.- RENDIMIENTO PROMEDIO

En el país el rendimiento promedio es de 20 t/ha, por encima del promedio mundial que es de 12.7 t/ha. Las zonas productoras más importantes se ubican en costa central y costa norte, Junín (selva baja y selva alta), San Martín y Ayacucho.

D.- UTILIZACIÓN DE LOS NUTRIENTES POR LA PLANTA

El árbol toma el 75 % de nitrógeno para su producción de la reserva que almacenó el año anterior y el 25 % restante del suelo. Por lo tanto, aportamos el 50% del nitrógeno total en primavera (septiembre) y el 50% restante en diciembre-enero, para favorecer el llenado del fruto y almacenar nuevamente sus reservas para la producción del próximo año.

E.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I. Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio**, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II. Abonando el 50% de la recomendación con Guano de las Islas se cubre la mitad del requerimiento de nitrógeno, parte del fósforo y potasio**, el resto cubrir con otra fuente.

F.- MOMENTO DE ABONAMIENTO

Plantas en crecimiento: El objetivo es formar una buena planta, con un buen sistema radicular y una buena copa; prepararlas para la etapa productiva por más de 20 años. Fraccionar la dosis de abonamiento en 3-4 Aplicaciones por año, lo cual permitirá un mejor aprovechamiento de los nutrientes por la planta.

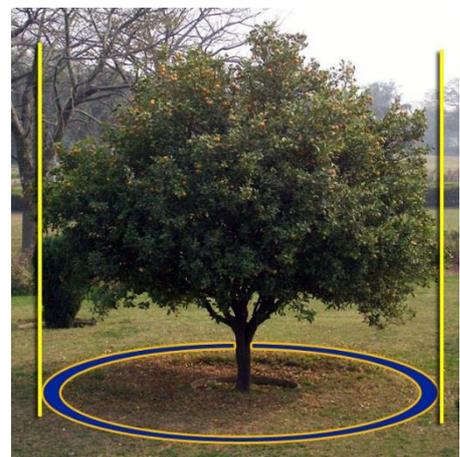
Plantas en producción: Según el caso.

Opción I. Antes de floración (agosto - septiembre) aplicar la mitad del Guano de las Islas y la otra mitad en diciembre-enero, para favorecer el llenado del fruto y almacenar reservas.

Opción II. Antes de floración aplicar todo el Guano de las Islas y el resto de fósforo y potasio; la otra mitad de nitrógeno, utilizando otras fuentes, aplicar en diciembre-enero.

G.- MODO DE APLICACIÓN

Aplicar el abono en la proyección de la copa, en una banda de 20-30 cm de ancho y 5 - 10 cm de profundidad, tapar y regar. En plantas que han alcanzado su máximo crecimiento, la banda debe sobrepasar la proyección de la copa.



Abonar en la proyección de la copa

(*) Dosis de 120 g de fósforo (P_2O_5) por hoyo, para favorecer la formación del sistema radicular

(**) El potasio es fundamental en la producción de hidratos de carbono. Activa varios sistemas enzimáticos.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- El cultivo de Mandarina - Charles Morín
- 2.- Guía Técnica "Curso Taller Fertilización de Cítricos" –UNA LA MOLINA-AGROBANCO.
- 3.- Manual para Productores de Naranja y Mandarina del Rio Uruguay – INTA (Argentina).
- 4.- El Cultivo de la Mandarina 7 – Banco Interamericano de Desarrollo.
- 5.- El suelo y su fertilidad - "L.M. Thompson"
- 6.- Química de suelos – "Hans W. Fasbender"

CULTIVO DE MANGO (*Mangifera indica* L.)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

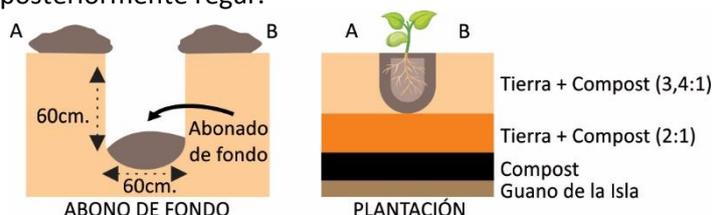
Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Originario de la India, tiene alto contenido de potasio, disminuye el riesgo de tener presión arterial alta, es diurético.
- Contiene fenoles, potentes antioxidantes.
- Alto contenido de vitamina A (mejora la agudeza visual), vit. C, A (relacionado con el sistema inmunológico), complejo vitamínico B que actúa en el buen funcionamiento del sistema nervioso.
- Por la fibra vegetal que contiene, reduce el colesterol.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm, colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo 1 kg de Guano de las Islas*, luego 5-10 kg de compost, posteriormente una mezcla de compost con tierra superficial (A). Realizar la plantación colocando la planta en el hoyo, cubrir con el resto de tierra mezclada con compost quedando el cuello de la planta a ras del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire, posteriormente regar.



Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

Extracción de nutrientes en 16 t de fruta cosechada

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
104	30	120	120	78

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

A.- PLANTAS EN CRECIMIENTO.- obedece a un programa de abonamiento.

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
EDAD/PLANTA AÑOS	N (g)	P ₂ O ₅ (g)	K ₂ O (g)
1	80	40	
2	120	60	20
3	200	100	30
4	300	150	40
5	400	200	80
6	500	250	150
7	600	300	250

DOSIS POR PLANTA	
Opción I Kg/planta	Opción II Kg/planta
0.700	0.350
1.000	0.500
1.700	0.850
2.500	1.250
3.400	1.700
4.200	2.100
5.000	2.500

DOSIS POR HECTAREA	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
115	57
164	82
279	140
410	205
558	279
689	345
820	410

Densidad de plantación: 8 x 8 = 156 pl/ha.

Elaboración propia

B.- PLANTAS EN PRODUCCIÓN

El rendimiento promedio en el país es de 10.5 t/ha, mayor al promedio mundial (8 t/ha) El abonamiento de plantas en producción está en función del cultivo instalado, edad de las plantas, grado de fertilidad del suelo (análisis de suelo), análisis foliar, extracción de nutrientes, cosecha esperada, experiencia del técnico de la zona, entre otros.

RANGO DE CONCENTRACION ADECUADA DE NUTRIENTES EN TEJIDO FOLIAR DE MANGO									
%					mg/kg				
N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu
1-1.5	0.1-0.25	0.4-1.5	2.0-5.0	0.2-0.5	50-250	50-250	20-100	7-35	25-150

Elaboración propia

Los resultados del análisis foliar, se comparan con los estándares adecuados para el cultivo (cuadro), si se encuentran dentro de los rangos indicados significa que la producción estará en un 90 % del potencial genético de rendimiento de la variedad, caso contrario realizar los ajustes nutricionales respectivos.

C.- UTILIZACIÓN DE LOS NUTRIENTES POR LA PLANTA

El árbol toma el 75 % de nitrógeno para su producción de la reserva que almacenó el año anterior y el 25 % restante del suelo. Por lo tanto, aportamos el 50% del nitrógeno total antes de floración y el 50% restante 4-5 meses después, para favorecer el llenado del fruto y almacenar nuevamente sus reservas para el próximo año.

D.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I. Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte de potasio**, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II. Abonando el 50% de la recomendación con GI, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, todo el fósforo y parte del potasio. La diferencia cubrir con otras fuentes.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Plantas jóvenes. El objetivo es obtener plantas con un buen sistema radicular, una copa con buena área foliar; se está preparando plantas para producir varios años. Es recomendable fraccionar la dosis de abonamiento en 3 - 4 Aplicaciones por año, permitirá un mejor aprovechamiento de los nutrientes por la planta en formación.

Plantas en producción

Opción I. Antes de floración (agosto - septiembre) aplicar la mitad del Guano de las Islas y la otra mitad en diciembre-enero, para favorecer el llenado del fruto y almacenar reservas.

Opción II. Antes de floración (septiembre) aplicar todo el Guano de las Islas y la otra mitad de fósforo y potasio, la segunda mitad de nitrógeno en diciembre-enero.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Aplicar el abono en la proyección de la copa, en una banda de 20-30 cm de ancho y 5-15 cm de profundidad, tapar y regar. En plantas que han alcanzado su máximo crecimiento, la banda debe sobrepasar la proyección de la copa.

** Dosis de 120 g de fósforo (P₂O₅) por hoyo, para favorecer la formación del sistema radicular.*

*** El potasio es fundamental en la formación de azúcares y su translocación al fruto. Activa varios sistemas enzimáticos en la planta que influyen directamente en la producción. Es responsable de la calidad de la producción.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- El cultivo del mango - Charles Morín
- 2.- Cultivo del mango – AGROBANCO.
- 3.- El cultivo del mango - INFOAGRO.
- 4.- Recomendaciones prácticas para la fertilización del cultivo de mango – FHA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola).
- 5.- El suelo y su fertilidad - "L.M. Thompson"
- 6.- Química de suelos – "Hanss W. Fasbender".

CULTIVO DE MANZANO (*Pyrus malus L.*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

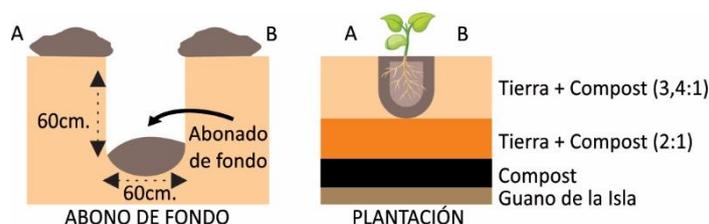
Elaboración propia

1.- CONSIDERACIONES IMPORTANTES DEL CULTIVO

- La manzana contiene **pectina**, fibra soluble que ayuda a bajar el nivel de colesterol de la sangre. Contiene un flavonoide llamado **quercitina**, neutraliza sustancias tóxicas capaces de generar numerosas enfermedades.
- Contiene vitamina C, que contribuye a reforzar las propiedades antioxidantes de los bioflavonoides.
- Alto contenido de potasio y hierro.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm, colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo 1 kg de Guano de las Islas*, luego 5-10 kg de compost, posteriormente una mezcla de compost con tierra superficial (A). Realizar la plantación colocando la planta en el hoyo, cubrir con el resto de tierra mezclada con compost quedando el cuello de la planta a ras del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire, posteriormente regar.



Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

El rendimiento promedio en el país es de 10 t/ha

20 t de fruta cosechada y la parte aérea de la planta extraen por año

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	MgO (kg/ha)
74	37	130	27

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

A.- PLANTAS EN CRECIMIENTO

Obedece a un programa de abonamiento, mediante el cual se busca lograr en el menor tiempo posible un buen sistema radicular, un tronco robusto, copa vigorosa de abundante follaje; preparar la planta para producir fruta por muchos años.

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
EDAD/PLANTA AÑOS	N (g)	P ₂ O ₅ (g)	K ₂ O (g)
1	100	50	100
2	150	75	150
3	200	100	200
4	300	150	350
5	400	200	450

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/planta	Opción II Kg/planta
0.850	0.425
1.250	0.625
1.700	0.850
2.600	1.300
3.400	1.700

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
320	160
500	250
680	340
1040	520
1360	680

Elaboración propia

NOTA.- Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de manzano sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de la zona.

B.- PLANTAS EN PRODUCCIÓN

El abonamiento está en función del análisis químico del suelo, análisis foliar, rendimiento proyectado, entre otros.

Análisis foliar

Los valores del análisis foliar se cotejan con los “niveles adecuados de nutrientes” (cuadro). Si los valores del análisis foliar están dentro de los rangos indicados, significa que la cosecha estará cercana al potencial genético de rendimiento de la variedad, caso contrario realizar los correctivos nutricionales respectivos.

En caso de no contar con análisis de suelo y análisis foliar, en plantaciones maduras de manzano aplicar, de 4 – 5 kg de guano de las islas por planta, complementar el potasio con otra fuente.

RANGO DE CONCENTRACION ADECUADA DE NUTRIENTES EN TEJIDO FOLIAR DE MANZANO									
%					mg/kg				
N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
2.0-2.4	0.2	2.5-2.8	1.0-2.0	0.3-0.4	80-200	20-100	20-50	4.0-20	30-70

Elaboración propia

C.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre los requerimientos de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, parte de fósforo y potasio, la diferencia cubrir con otras fuentes.

D.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Plantas en crecimiento

Fraccionar el Guano de Isla en 3 - 4 Aplicaciones por año, permitirá que la planta utilice con mayor eficiencia los nutrientes, a fin de formar una buena estructura de planta. En esta etapa se prepara la planta para iniciar una producción por 20-30 años.

Plantas en producción

La mitad de la dosis aplicar en agosto - septiembre para promover una buena floración y cuajado de frutos, la otra mitad en diciembre - enero para estimular el llenado del fruto y acumulación de reservas que serán utilizados en la producción del próximo año.

En caso de optar por la opción de abonar la mitad de la recomendación con Guano de las islas y la otra mitad con químico, el fertilizante químico aplicar en el segundo abonamiento, 4 meses después del primer abonamiento para estimular desarrollo del fruto y acumulación de reservas nutricionales.

E.- MODO DE APLICACIÓN

Aplicar el abono en la proyección de la copa, en una banda de 20-30 cm de ancho y 5-15 cm de profundidad, tapar y regar. En plantas que han alcanzado su máximo crecimiento, la banda debe sobrepasar la proyección de la copa. También puede aplicarse en 4 - 6 hoyos en la proyección de la copa.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Producción de manzano – Fundación Educ. para el desarrollo-Bolivia
- 2.- Recomendaciones técnicas Para el Cultivo de manzanos-Boletín 36
- 3.- El Cultivo de la Manzana – INFOAGRO.
- 4.- El Cultivo del Manzano – U.N. de la plata (Argentina).
- 5.- El suelo y su fertilidad - “L.M. Thompson”
- 6.- Química de suelos - Hanss W. Fasbender.

CULTIVO DE MELOCOTÓN (*Prunus persica*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes (20 - 600 ppm)
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	

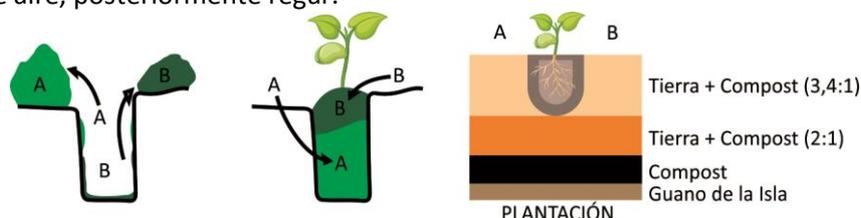
Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- El potasio, es uno de los elementos que más aporta; además contiene fósforo, magnesio, calcio, azufre, manganeso, cobre, hierro.
- Contiene vitaminas A, C, B1, B2, B6, tonifica el estómago, hígado y corazón.
- Contiene fibra que favorece el estreñimiento.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm, colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo 1 kg de Guano de las Islas*, luego 5-10 kg de compost, posteriormente una mezcla de compost con tierra superficial (A). Realizar la plantación colocando la planta en el hoyo, cubrir con el resto de tierra mezclada con compost quedando el cuello de la planta a ras del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire, posteriormente regar.



Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

El rendimiento promedio en el país es de 8 - 10 t/ha.

20 t de fruta cosechada extrae: (hojas, ramas, frutos)

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	MgO (kg/ha)
100	32	110	18

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

En frutales se debe diferenciar, abonamiento de plantas en crecimiento y abonamiento de plantas en producción. Plantas en crecimiento, obedece a un programa de abonamiento, mediante el cual se busca lograr en el menor tiempo posible, un buen sistema radicular, una copa vigorosa, de abundante follaje y prepararla para producir fruta por muchos años.

El abonamiento de plantas en producción, está en función del cultivo instalado, edad de la plantación, grado de fertilidad del suelo (análisis de suelo), análisis foliar, extracción de nutrientes, cosecha esperada, entre otros.

A.- PLANTAS EN CRECIMIENTO

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
EDAD/PLANTA AÑOS	N (g)	P ₂ O ₅ (g)	K ₂ O (g)
1	100	125	160
2	150	160	180
3	180	180	200

Densidad de plantación: 4 x 3 = 833 pl/ha

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/planta	Opción II Kg/planta
0.850	0.425
1.200	0.600
1.600	0.800

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
708	354
1000	500
1333	666

Elaboración propia

B.- PLANTAS EN PRODUCCIÓN

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)			
RENDIMIENTO (t/ha)	N (g)	P ₂ O ₅ (g)	K ₂ O (g)
20	180	100	220

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
1500	750

Elaboración propia

NOTA: Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de melocotón sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de la zona.

C.- UTILIZACIÓN DE LOS NUTRIENTES POR LA PLANTA

El árbol toma gran parte del nitrógeno (70-75 %) para su producción de la reserva que almacenó el año anterior, y el 25-30 % restante del suelo. Por lo tanto, aportamos el 50% del nitrógeno total en primavera (septiembre) y el 50% restante en verano (diciembre-enero) para favorecer el llenado del fruto y almacenar nuevamente sus reservas para la próxima campaña.

D.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I. Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio** la diferencia, cubrir con otra fuente.

Opción II. Abonando el 50% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, todo el fósforo y parte del potasio. La diferencia cubrir con otras fuentes.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Plantas en crecimiento. Fraccionar la dosis de abonamiento en 3-4 Aplicaciones por año, lo cual permitirá un mejor aprovechamiento de los nutrientes por la planta en formación.

Plantas en producción

Opción I. Antes de floración, aplicar la mitad del Guano de las Islas y la otra mitad en diciembre-enero, para favorecer el llenado del fruto y almacenar reservas.

Opción II. Antes de floración aplicar todo el Guano de las Islas y la otra mitad de fósforo y potasio (químico); la segunda mitad de nitrógeno (químico) en diciembre-enero.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Aplicar el fertilizante en la proyección de la copa, en una banda de 20-30 cm de ancho y 5-10 cm de profundidad, tapar y regar. En plantas que han alcanzado su máximo crecimiento, la banda debe sobrepasar la proyección de la copa. Tener en consideración los aspectos mencionados en la descripción del sistema radicular.

(*) Dosis de 120 g de fósforo (P₂O₅) por hoyo, para favorecer la formación del sistema radicular

(**) El potasio es un elemento fundamental en la producción de hidratos de carbono. Activa varios sistemas enzimáticos

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- 1.- El cultivo del melocotón "Infoagro"
- 2.- El cultivo del duraznero "U.Católica-Valparaíso"
- 3.- ITEA (2004) vol.100 vol. n° 1,5-17(absorción de macroelementos por el melocotonero)
- 4.- Estadística PERU: Compendio de estadísticas económicas y financieras
- 5.- INFOAGRO "El cultivo del melocotón"
- 6.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson"
- 7.- Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina "Hanss W. Fassbender".



Abonar en la proyección

CULTIVO DE NARANJO (*Citrus sinensis*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes (20 - 600 ppm)
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	

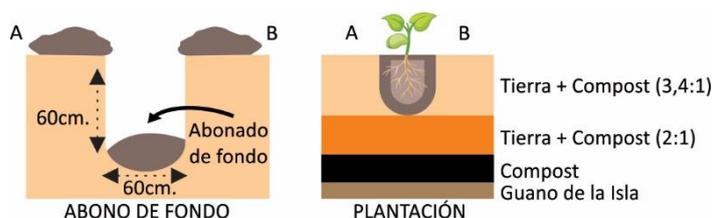
Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Rico en vit. C; previene los resfríos, reduce el envejecimiento, protege el corazón, puede reducir el riesgo de cáncer de hígado, estómago, vejiga.
- Altos niveles de vit. C, tiende a destruir células extrañas, por la formación de peróxido de hidrógeno, el cual mata las células.
- Contiene también flavonoides, como la naringenina e hesperidina; protegen al corazón y males cerebro vascular.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm., colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo 1 kg de Guano de las Islas*, luego 5-10 kg de compost, posteriormente una mezcla de compost con tierra superficial (A). Realizar la plantación colocando la planta en el hoyo, cubrir con el resto de tierra mezclada con compost quedando el cuello de la planta a ras del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire, posteriormente regar.



Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

El rendimiento promedio en el país es de 20 t/ha.

Extracción de nutrientes en 20 t de fruta cosechada

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
114	32	138	32	13

Elaboración propia

3.-ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

A.- PLANTAS EN CRECIMIENTO

Obedece a un programa de abonamiento, mediante el cual se busca lograr en el menor tiempo posible, una planta prepararla para producir fruta por varios años.

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
EDAD/PLANTA AÑOS	N (g)	P ₂ O ₅ (g)	K ₂ O (g)
1	80		
2	120		
3	140		
4	200		
5	300	250	120
6	400		
7	640		

Densidad de plantación: 6 x 5 m = 333 pl/ha.

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/planta	Opción II Kg/planta
0.650	0.325
1.000	0.500
1.200	0.600
1.700	0.850
2.500	1.250
3.400	1.700
5.400	2.700

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
216	108
333	167
3996	1998
556	283
833	416
1122	5610
1798	899

Elaboración propia

B.- PLANTAS EN PRODUCCIÓN

El abonamiento de plantas en producción, está en función del análisis químico del suelo, análisis foliar, edad de la plantación, rendimiento proyectado, entre otros. Los resultados del análisis foliar se cotejan con los “niveles adecuados de nutrientes” (cuadro); si estos valores están dentro del rango indicado, significa que la cosecha estará muy cercana al potencial genético de rendimiento de la variedad.

De no contar con análisis de suelo y análisis foliar, aplicar 4 - 6 kg Guano de las Islas/planta/año (la mitad antes de floración, La otra mitad cuatro meses después); complementar con potásico, según contenido promedio de los suelos de la zona.

RANGO DE CONCENTRACION ADECUADA DE NUTRIENTES EN TEJIDO FOLIAR DE NARANJA									
%					ppm				
N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
2.5-2.8	0.1-0.2	0.7-1.2	3-5	0.2-0.5	60-200	25-250	25-300	6-25	30-250

Elaboración propia

C.- UTILIZACIÓN DE LOS NUTRIENTES POR LA PLANTA

El árbol toma el 75 % de nitrógeno de la reserva que almacenó el año anterior y el 25 % restante del suelo. Por lo tanto, aportamos el 50% del nitrógeno total en primavera y el 50% restante en verano (diciembre-enero) para favorecer el llenado del fruto y almacenar nuevamente sus reservas que serán utilizadas en la producción del próximo año.

D.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I. Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio** la diferencia, cubrir con otra fuente.

Opción II. Abonando el 50% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, todo el fósforo y parte del potasio. La diferencia cubrir con otras fuentes.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Plantas jóvenes. El objetivo es obtener plantas con un buen sistema radicular, una buena copa y buena área foliar, prepararlas para producir 20 – 30 años.

Es recomendable fraccionar el total del fertilizante en 3-4 Aplicaciones por año, ello permitirá un mejor aprovechamiento de los nutrientes por la planta en formación.

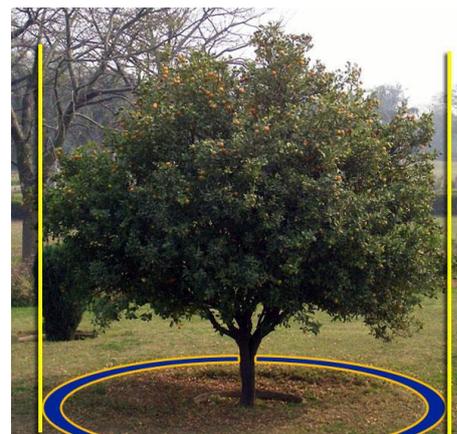
Plantas en producción

Opción I. Antes de floración, aplicar la mitad del Guano de las Islas y la otra mitad en diciembre-enero, para favorecer el llenado del fruto y almacenar reservas.

Opción II. Antes de floración (septiembre) aplicar todo el Guano de las Islas conjuntamente con la otra mitad de fósforo y potasio (químico), la segunda mitad de nitrógeno en diciembre-enero.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Aplicar el fertilizante en la proyección de la copa, en una banda de 20-30 cm de ancho y 5-10 cm de profundidad; luego tapar y regar. En plantas que han alcanzado su máximo crecimiento, la banda debe sobrepasar la proyección de la copa.



Abonar en la proyección de la copa

Internet

() Dosis de 120 gr de fósforo (P₂O₅) por hoyo, para favorecer la formación del sistema radicular.*

*(**) El potasio es un elemento fundamental en la producción de hidratos de carbono. Asimismo activa varios sistemas enzimáticos en la planta.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Informaciones agronómicas Nº 40 “Nutrición y fertilización de la naranja” Costa Rica
- 2.- Cohen, A. 1983 Fertilización de los cítricos
- 3.- Chapman H. D. The mineral nutrition of Citrus
- 4.- Catálogo, Tecnología de producción para el cultivo de mandarina en la Huasteca de San Luis de Potosí
- 5.- Estadística PERU: Compendio de estadísticas económicas y financieras
- 6.- INFOAGRO “El cultivo de las naranjas”
- 7.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”
- 8.- Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender

CULTIVO DE OLIVO (*Olea europaea*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

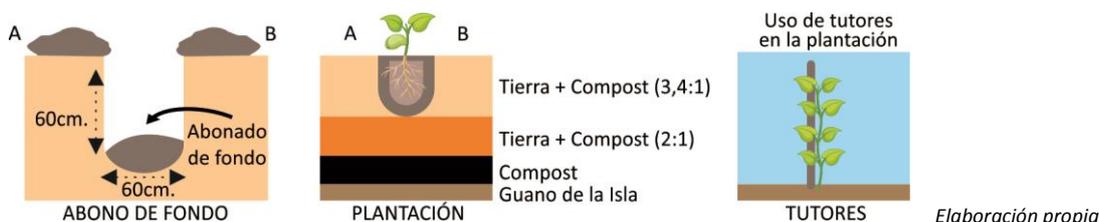
Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- El aceite proveniente del fruto, contiene ácidos grasos insaturados, como ácido oleico (omega 9) 55 – 83%, ácido linoléico (omega 6) 3.5 – 21 %, ácido palmítico 7.5 – 20 %, ácido esteárico 0.5 – 5 %, ácido palmitoléico (omega 7) 0.3 – 3.5 %, ácido alfa linoléico (omega 3) hasta 1.5 %.
- El aceite de oliva reduce el colesterol malo (LDL), actúa sobre los radicales libres eliminándolos; interfiere la absorción del LDL a nivel intestinal. Aumenta el colesterol bueno (HDL); favorece la excreción fecal del colesterol.
- Si necesitas reducir tu colesterol malo y aumentar el bueno, puedes recurrir al aceite de oliva y utilizarlo como reemplazo de otros aceites o cuerpos grasos.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm, colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo 1 kg de Guano de las Islas*, luego 5-10 kg de compost, posteriormente una mezcla de compost con tierra superficial (A). Realizar la plantación colocando la planta en el hoyo, cubrir con el resto de tierra mezclada con compost quedando el cuello de la planta a ras del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire, posteriormente regar.



Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

El cultivo del olivo se realiza mayormente en la costa sur del país, Tacna, Arequipa y Moquegua, concentrándose en esta zona el 95 % de la producción Nacional, con rendimiento promedio de 6.4 t/ha.

6 t/ha de fruta extrae en promedio

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
96	66	122

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

A.- PLANTAS EN CRECIMIENTO

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
EDAD/PLANTA AÑOS	N (g)	P ₂ O ₅ (g)	K ₂ O (g)
1	200	100	100
2	300	150	200
3	400	200	300
4	500	300	400

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/planta	Opción II Kg/planta
1.66	0.83
2.50	1.25
3.33	1.66
4.16	2.08

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
473	236.5
713	356.5
949	475
1186	593

Elaboración propia

Densidad: 7x5 m =285 pl/ha. Nuevas plantaciones se instalan con altas densidades (500 - 1000 pl/ha)

B.- PLANTAS EN PRODUCCION

Después del 4º año, la dosis de abonamiento está en función de las necesidades nutricionales del cultivo, la oferta de nutrientes por el suelo (análisis del suelo), análisis foliar, rendimiento estimado, entre otros. Estos

valores se ajustan con el técnico de la zona, en base a su experiencia en respuesta de los suelos de su ámbito, a la aplicación de fertilizantes

C.- Análisis foliar. Los resultados del análisis foliar se cotejan con los “rangos adecuados de nutrientes” (cuadro). Cuando estos valores están dentro del rango indicado, significa que la cosecha estará muy cercana al potencial genético de rendimiento de la variedad, caso contrario corregir.

De no contar con análisis de suelo y análisis foliar, aplicar 6 – 8 kg de GI/planta, fraccionando la dosis en dos abonamientos por año, la mitad antes de floración y la otra mitad 4 meses después.

RANGO DE CONCENTRACIÓN ADECUADA DE NUTRIENTES EN TEJIDO FOLIAR DE OLIVO									
%					ppm				
N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
1.5-2.0	0.1-0.2	0.8-1.5	1.0-2.0	0.1-0.3	50-200	20-200	10-60	4-20	20-150

Elaboración propia

NOTA: Ficha técnica preparada en base al requerimiento nutricional del cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de olivo sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas, a fin de hacer uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis con su técnico de la zona en función del análisis del suelo.

D.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I. Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II. Abonando el 50% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre la mitad de nitrógeno, todo el fósforo y parte del potasio, la diferencia cubrir con otras fuentes.

E.- SISTEMA RADICULAR

El sistema radicular del olivo es fasciculado, muy ramificado, que le permite crecer en tierras secas y áridas. El mayor porcentaje de raíces es superficial, encontrándose a una profundidad entre 15 y 60 cm y solo una pequeña proporción alcanza los 100 - 120 cm de profundidad.

F.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I. Aplicar la mitad de la dosis antes de floración (agosto, septiembre) para estimular la floración y cuajado de frutos. La otra mitad aplicar 4 meses después para favorecer el crecimiento del fruto y almacenar reservas nutricionales para el próximo año.

Opción II. Aplicar todo el Guano de las Islas antes de floración, conjuntamente con el total de fósforo y potasio (químico). La otra mitad de nitrógeno a los dos meses del primer abonamiento.

G.- MODO DE APLICAR

Abonar en la zona de la proyección de la copa*, en una banda de 20-25 cm de ancho y 5 -15 cm de profundidad; se puede aplicar también en cuatro a seis hoyos alrededor de la planta; en árboles que han alcanzado su máximo tamaño la banda debe sobrepasar la proyección, luego tapar y regar (Gráfico).

(*) Zona donde se encuentra más del 80% de raíces activas.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Manual del Cultivo de Olivo – Boletín INIA N° 101 (Chile).
- 2.- Manual de buenas Prácticas Agrícolas para el Cultivo del Olivo en la Región Tacna – IICA – Ministerio de Agricultura.
- 3.- El Cultivo del olivo – INFOAGRO.
- 4.- Cultivo de frutales tropicales: Charles Morín.
- 5.- Condiciones Agro climáticas del cultivo del Olivo – Cartilla N° 09 (Ministerio de Agricultura Perú).
- 6.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 7.- Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina”Hanss W. Fassbender.

CULTIVO DE PALTO (*Persea americana*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

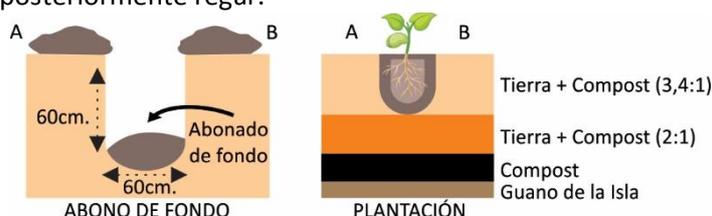
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Posee valiosísimas propiedades alimenticias, destacándose su alta concentración de proteínas, aceites insaturados y la ausencia de colesterol.
- El aceite que contiene la palta es perfectamente asimilable, no contiene colesterol y por el contrario, su consumo favorece el balance positivo entre el llamado "colesterol bueno" (HDL) y el llamado "colesterol malo" (LDL).
- aporta minerales, vitaminas y calorías, para una dieta natural.

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm, colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo 1 kg de Guano de las Islas*, luego 5-10 kg de compost, posteriormente una mezcla de compost con tierra superficial (A). Realizar la plantación colocando la planta en el hoyo, cubrir con el resto de tierra mezclada con compost quedando el cuello de la planta a ras del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire, posteriormente regar.



Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

30 t de frutos cosechados y follaje, extraen en promedio:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
120	50	160

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

A.- PLANTAS EN CRECIMIENTO

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
EDAD/PLANTA AÑOS	N (g)	P ₂ O ₅ (g)	K ₂ O (g)
1	80	50	65
2	135	65	85
3	170	80	105
4	215	100	130
5	270	130	160
6	340	165	205
7	430	210	260
8	540	265	330

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/planta	Opción II Kg/planta
0.700	0.350
1.150	0.575
1.450	0.725
1.800	0.900
2.300	1.150
2.900	1.450
3.600	1.800
4.500	2.250

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
291	146
487	239
603	302
957	478
957	478
1,206	603
1,498	749
1,872	936

Densidad: 6 X 4 = 416 pl/ha.

Elaboración propia

B.- PLANTAS EN PRODUCCIÓN

El abonamiento de plantas adultas en plena producción, está en función del análisis químico del suelo, análisis foliar, rendimiento esperado, entre otros.

Los resultados del análisis foliar se cotejan con los "niveles adecuados de nutrientes" (cuadro). Cuando estos valores están dentro del rango indicado, significa que la cosecha estará muy cercana al potencial genético de rendimiento de la variedad.

En caso de no contar con análisis de suelo y análisis foliar, aplicar guano de las islas de: 5 - 6 kg/planta; complementar con 500 g de sulfato de potasio/pl/año.

RANGO DE CONCENTRACION ADECUADA DE NUTRIENTES EN TEJIDO FOLIAR DE OLIVO										
	%					ppm				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
PALTO FUERTE	1.6-2.0	0.1-0.2	0.8-0.2	1.0-2.0	0.4-0.1	50-900	50-700	30-200	5-24	30-90
PALTO HASS	2.0-2.4	0.1-0.2	0.8-0.2	1.0-2.0	0.4-0.1	50-900	50-700	30-200	5-24	30-90

Elaboración propia

NOTA. Ficha técnica preparada en base a la necesidad de nutrientes del cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de palto sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de su zona.

C.- SISTEMA RADICULAR

La plantación se realiza con plantas injertadas, en consecuencia las características del sistema radicular de la planta corresponden al portainjerto que se utiliza. En general los portainjertos desarrollados de semilla presentan una raíz principal que sirve de anclaje o sostén de la planta, de 4-5 milímetros de grosor; de donde desarrollan las raíces secundarias de unos dos milímetros de grosor; de estas desarrollan las raíces terciarias de un milímetro de grosor. Las secundarias y sobre todo las terciarias absorben agua y nutrientes; estas presentan un crecimiento poco profundo y extendido superficialmente.

D.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I.- Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte de potasio; la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II.- Abonando el 50% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre la mitad del requerimiento de nitrógeno y parte de fósforo y potasio, la diferencia cubrir con otras fuentes.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

En plantas jóvenes

Fracionar la dosis en 3-4 Aplicaciones por año, lo cual permitirá que los nutrientes puedan ser utilizados por la planta con mayor eficiencia, a fin de lograr formar un buen sistema radicular y una buena copa. En esta etapa se prepara la planta para producir por 20-30 años.

Plantas en producción

La mitad de la dosis aplicar antes de floración, para promover una buena floración y cuajado del fruto, la otra mitad cuatro meses después, para favorecer el llenado del fruto y acumular reservas para iniciar el próximo año un nuevo proceso productivo.

De optar por la opción de abonar la mitad de la recomendación con Guano de las islas y la otra mitad con fertilizante químico: Aplicar todo el fósforo y potasio (químico) en el primer abonamiento, la otra mitad de nitrógeno en el segundo abonamiento.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Aplicar el abono en la proyección de la copa, en una banda de 20-30 cm de ancho y 5 -10 cm de profundidad, tapar y regar. En plantas que han alcanzado su máximo crecimiento, la banda de abonamiento debe sobrepasar la proyección de la copa. También puede aplicarse en 4-6 hoyos, en la proyección de la copa.



Archivo Agro Rural

Cultivo de palto

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Cultivo de Frutales tropicales: Charles Morín.
- 2.- Guía Técnica Agro Banco: Manejo integrado del palto.
- 3.- Manual técnico: Cultivo del palto Agro Rural.
- 4.- Boletín INIA (Chile) N | 129: El cultivo del palto.
- 5.- El suelo y su fertilidad .M. Thompson.
- 6.- Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender

CULTIVO DE PAPAYO (*Carica papaya*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

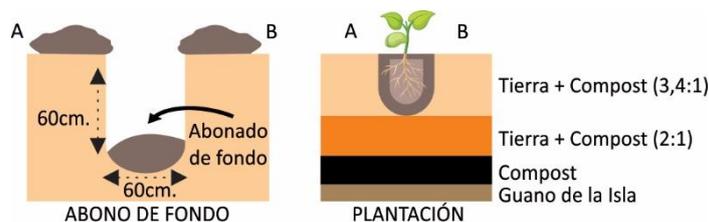
Elaboración propia

I.- ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR

- Contiene la **enzima PAPAINA**, la cual ayuda a digerir las proteínas, sobre todo cuando se consume carnes, también cumple funciones de antiinflamatorio.
- Contiene un poderoso antioxidante, anticancerígeno, el **Licopeno**.
- Contiene **caroteno**-provitamina A, que favorece la visión; Complejo Vit. B fundamental en el buen funcionamiento de cerebro y del sistema nervioso; Vit C, mejora el sistema inmunológico y protege piel; Vit. E vitamina contra la esterilidad, es antioxidante.
- Contiene **Flavonoides**, que ayuda a proteger de enfermedades cardiovasculares y neutraliza sustancias tóxicas que se generan durante el metabolismo de los alimentos.

TRASPLANTE

El marco de plantación adecuado es de 2.5 X 2 m. en hoyos de 60 x 60 con plantas de 2 – 2.5 meses de edad. En el fondo aplicar 1 kg de guano de isla (120 g de fósforo), luego 3 – 5 kg de compost, se continúa rellenando el hoyo con una mezcla de tierra superficial y compost en una proporción de 2:1 (dos de tierra superficial y una parte de compost; realizar la plantación y rellenando con una mezcla de tierra superficial y compost en proporción 3:1



Elaboración propia

I.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES)Frutos, hojas, raíces, tallo)

Rendimiento: 90 tm/ha

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
254	72	395	138	63

Elaboración propia

PLANIFICACIÓN DEL CULTIVO

La siembra realizar a partir de semilla botánica, se aprovechará por dos años, luego sustituir los árboles que hayan cumplido dos años, considerando que árboles superiores a esta edad son de gran porte; se reduce la producción y encareciendo el costo de cosecha.

Para el consumo de frutos en fresco se prefieren los pies hermafroditas debido que sus frutos son más pequeños y comerciales.

II.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)					GUANO DE LAS ISLAS	
CULTIVO	RENDIMIENTO (t/ha)	N (g)	P ₂ O ₅ (g)	K ₂ O (g)	Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
PAPAYA	20	180	100	220	1500	750

Densidad de plantación: 2.5 m (entre líneas) x 2.0 m (entre plantas) = 2000 pl/ha.

Elaboración propia

NOTA: Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de papaya sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla haciendo un uso racional y eficiente de este insumo, ajustar dosis en función del análisis químico del suelo.

A.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La dosis de abonamiento está en función del grado de fertilidad del suelo, del requerimiento nutricional, del rendimiento esperado, calidad de semilla, condiciones climáticas entre otros.

El cultivo del papayo requiere altos niveles de fertilización y frecuencias de aplicación cortas debido a su constante crecimiento, producción de flores y formación de frutos, con esto se asegurará una producción ininterrumpida.

- Aplicar 4 – 5 kg/planta de estiércol compostado (7 sacos/100 m.) antes de la siembra.

B.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte de potasio, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con GI, y la otra mitad con otras fuentes orgánicas*. Se cubre la mitad del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, completar la dosis de abonamiento con otras fuentes.

C.- SISTEMA RADICULAR

Raíz principal pivotante, puede desarrollarse de 0.6 – 1.0 m. de profundidad. Las raíces secundarias se desarrollan en un radio de 80 cm, y la mayor concentración de raíces absorbentes se encuentra en los primeros 20 cm de profundidad.

D.- EXIGENCIAS EN SUELO

El papayo se desarrolla en suelos ligeros, fértiles, profundos y permeables. Tallos y raíces son tejidos blandos y esponjosos, no deben cultivarse en terrenos demasiado húmedos, compactos y de mal drenaje, debido que se pudrirán las raíces.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I.- Considerando que el ciclo productivo es de 14 meses.

La dosis de abonamiento con Guano de Isla fraccionar en tres Aplicaciones.

Opción II.

Abonando la mitad de la dosis con guano de isla; la mitad restante con fertilizantes químicos.

La dosis de Guano de Isla fraccionar en tres partes, de la misma forma indicada anteriormente; el fertilizante químico fraccionar en las mismas proporciones.

PLAN DE ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA Y COMPLEMENTO DE K ₂ O (Potasio)		
MOMENTO	DOSIS GUANO DE ISLA	COMPLEMENTO DE K ₂ O
1er Abonamiento. Antes de floración	33% de la dosis de abonamiento	20% de la dosis total
2er Abonamiento. 3 meses después del 1ro	33% de la dosis de abonamiento	30% de la dosis total
1er Abonamiento. 6 meses después del 1ro	34% de la dosis de abonamiento	50% de la dosis total

F.- MODO DE APLICACIÓN

La aplicación del fertilizante se realiza en una banda de unos 30 cm, de la proyección de la copa hacia adentro; en pendiente aplicar en media luna en la parte superior de la planta.

LITERATURA CONSULTADA

- 1.- Respuesta del papayo a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio. TERRA Latino Americana VOLUMEN 23 – NÚMERO 3 - 2005
- 2.- Manejo integrado del cultivo de papaya – Agro Banco
- 3.- Guía para la producción de papaya en Costa Rica.
- 4.- El cultivo de la papaya - Banco Interamericano de Desarrollo 16.
- 5.- El cultivo de papaya – Manual técnico para el pequeño agricultor Ing. Martín Armas.
- 6.- Guía técnica del cultivo de papaya – Ministerio de Agricultura y Ganadería – El Salvador.
- 7.- PAPAYA. Charles Morín – Cultivos Tropicales.
- 8.- El suelos y su fertilidad “L.M. Thompson”
- 9.- Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fasbender.



Abonamiento en la proyección de la copa

CULTIVO DE PECANO (*Carya illinoensis*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

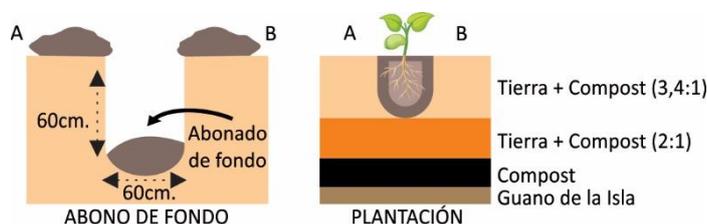
Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- La planta de pecana es nativa, originario del sur de Estados Unidos, extendiéndose por Texas y norte de México.
- La pecana se consume principalmente como aperitivo, También para elaborar postres, como tortas, pasteles y en helados.
- Es un producto libre de colesterol, con alto contenido de proteínas y ácidos grasos insaturados, que reducen el colesterol malo en la sangre. Los frutos son ricos en calcio, hierro, potasio, vitamina A, entre otros.
- Otros usos: De la semilla se obtienen aceites empleados en cosmetología. Su madera es dura, utilizada como combustible y en la fabricación de muebles.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm, colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo 1 kg de Guano de Isla*, luego 5-10 kg de compost, posteriormente una mezcla de compost con tierra superficial (A). Realizar la plantación colocando la planta en el hoyo, cubrir con el resto de tierra mezclada con compost quedando el cuello de la planta a ras del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire, posteriormente regar.



Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES (kg/ tm en frutos)

Extracción de nutrientes en 20 t de fruta cosechada

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)	S (kg/ha)
8.1	4.37	4.44	4.56	0.83	3.1

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

Elaboración propia

A.- PLANTAS EN CRECIMIENTO

Obedece a un programa de abonamiento, mediante el cual se busca lograr en el menor tiempo posible, una copa vigorosa, de abundante follaje; prepararla para producir fruta por varios años.

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/planta)			
EDAD/PLANTA AÑOS	N (g)	P ₂ O ₅ (g)	K ₂ O (g)
1	50		
2	150		
3	250		
4	400	100	100
5	550	250	120

Densidad de plantación: 8 x 8 m = 156 pl/ha.

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I g/planta	Opción II g/planta
420	210
1,250	625
2,100	1,050
3,400	1,700
4,600	2,300

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
66	33
195	98
328	164
530	265
718	356

Elaboración propia

B.- PLANTAS EN PRODUCCIÓN

El abonamiento de plantas en producción, está en función del análisis químico del suelo, análisis foliar, edad de la plantación, rendimiento proyectado, entre otros.

Los resultados del análisis foliar se cotejan con los “niveles adecuados de nutrientes” (cuadro); Cuando estos valores están dentro del rango indicado, significa que la cosecha estará muy cercana al potencial genético de rendimiento de la variedad.

En caso de no contar con análisis de suelo y análisis foliar, aplicar: de 6 - 8 kg de Guano de Isla/planta (fraccionado en dos partes); complementando con potásico, según contenido promedio de suelos de la zona.

RANGO DE CONCENTRACION ADECUADA DE NUTRIENTES EN TEJIDO FOLIAR DE PECANO									
%					ppm				
N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
2.5-3.0	0.12-0.3	0.75-1.5	0.7-2.50	0.3-0.7	50-300	25-250	50-100	4-50	20-50

Elaboración propia

NOTA: Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de pecana sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento, con el técnico de su zona.

C.- UTILIZACIÓN DE LOS NUTRIENTES POR LA PLANTA

El nitrógeno que utiliza el árbol, toma el 75 % de la reserva que almacenó el año anterior y el 25 % restante, del suelo. Por lo tanto, aportamos el 50% del nitrógeno total en primavera (septiembre) y el 50% restante en verano (diciembre-enero) para favorecer el llenado del fruto y almacenar nuevamente sus reservas para la producción del próximo año.

D.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I. Abonando el 100% de la recomendación con guano de isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio** la diferencia, cubrir con otra fuente.

Opción II. Abonando el 50% de la recomendación con guano de isla, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, el fósforo y parte del potasio. La diferencia cubrir con otras fuentes.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Plantas jóvenes

En esta etapa de formación de la planta (crecimiento y desarrollo), es conveniente fraccionar la dosis de abonamiento en 3 - 4 Aplicaciones por año, ello permitirá un mejor aprovechamiento de los nutrientes por la planta.

Plantas en producción

Opción I. Antes de floración aplicar la mitad del Guano de Isla y la otra mitad en diciembre-enero, para favorecer el llenado del fruto y almacenar reservas para la próxima campaña.

Opción II. Antes de floración (septiembre) aplicar todo el Guano de Isla conjuntamente con la otra mitad de fósforo y potasio (químico); la otra mitad de nitrógeno (químico) en diciembre-enero.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Abonar en la proyección de la copa, en una banda de 20-30 cm de ancho y 5-10 cm de profundidad; tapar y regar. En plantas que han alcanzado su máximo crecimiento, la banda debe sobrepasar la proyección de la copa.



Abonar: Proyección de la copa

(*) Dosis de 120 g de fósforo (P₂O₅) por hoyo, para favorecer la formación del sistema radicular

(**) El potasio es un elemento fundamental en la producción de hidratos de carbono. Asimismo activa varios sistemas enzimáticos en la planta, que intervienen en la producción.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- El cultivo del pecana - INIA La Platina - Chile
- 2.- Manejo de un huerto de pecano – Antonio Ibacache G. Nelson Rojas P.
- 3.- Chapman H. D. The mineral nutrition of Pecano
- 4.- Cultivo de pecano – Portal Regional Agrario La Libertad
- 5.- Estadística PERU: Compendio de estadísticas económicas y financieras
- 6.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”
- 7.- Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fashbender.

CULTIVO DE PIÑA (*Ananas comosus*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- La piña es rica en vit. C, B1, B6, ácido fólico (vit. del complejo B esencial para la vida); contiene minerales como el potasio, fósforo, magnesio, calcio, azufre, manganeso, cobre, hierro.
- Contiene una enzima llamada “bromelina” que ayuda a digerir los alimentos principalmente las proteínas.
- Tiene efectos antiinflamatorios, es diurética y evita retención de líquidos por el organismo.

Obtención de semilla

La propagación o reproducción de la piña se realiza por método asexual, utilizando los brotes o retoños que emergen de diferentes partes de la planta. El material que se utiliza en la plantación debe separarse según parte de la planta sin mezclarla, debido a que la duración de la fase vegetativa es diferente, va de 10 a 24 meses.

Preparación de semilla

Considerar la calidad de hijuelos (frescos, homogéneos, peso adecuado). Desinfectar el material con fungicida e insecticida, dejar 2-3 días para cicatrización.

Siembra

Se realiza a doble hilera: 0.40-0.50 m entre hileras x 0.30-0.40 m entre plantas, entre surcos 0.90-1.0 m; con una densidad de 33,000 - 48,000 pl/ha.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

El rendimiento promedio en el país es de 15 tm/ha.

Extracción de nutrientes en 20 t de fruta cosechada			
N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	MgO (kg/ha)
160	120	300	100

40 tm de fruta cosechada extrae: (hojas, tallos, ramas, frutos)

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (g/HA)					GUANO DE LAS ISLAS	
RDTO (TM/ha)	ABONAMIENTOS	N (g)	P ₂ O ₅ (g)	K ₂ O (g)	Kg/ha	
40-45	1ro A los 2 meses	15.86		3.66	122	
	2do A los 3 meses	32.37		7.47	249	
	3ro A los 4 meses	60.19		13.89	463	
	4to A los 5 meses	60.58		13.89	466	
	TOTAL	169kg		164 kg*	1300	

(* Complementar con 6-8 bolsas de cloruro de potasio (180 – 240 kg / K₂O)

(* El cultivo es exigente en potasio, requiere unos 300 kg de K₂O/ha, según contenido del suelo (Análisis químico) determinar la cantidad a complementar. NOTA: Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de piña sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla haciendo un uso racional y eficiente de este insumo, ajustar dosis en función del análisis químico del suelo.

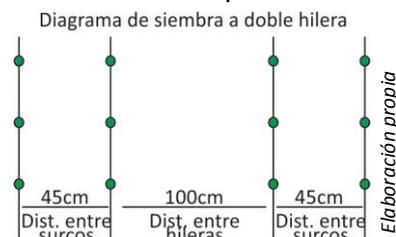
A.- SIEMBRA

Siembra a doble hilera: 45 cm

Distancia entre surcos: 100 cm

Distancia entre plantas: 35 cm

Densidad de plantación: 39,408 pl/ha



Elaboración propia

B.- SISTEMA RADICULAR

Posee un sistema radicular superficial, su extensión varía con el suelo y el estado nutricional de la planta. Las raíces no se extienden mucho lateralmente, en profundidad llegan a 15 cm y algunas llegan a los 30 cm y excepcionalmente pueden llegar a los 50 – 60 cm.

La piña tiene dos tipos de raíces:

Raíz primaria, Se presenta en plantas provenientes de semilla botánica, son de vida corta, desprendiéndose a los dos meses de edad. Son de corta vida, fibrosas, adventicias, secundarias, desprendiéndose a los dos meses de edad.

Raíces adventicias, se divide en raíces del suelo y raíces axilares.

Raíces del suelo. Existen dos sistemas de raíces del suelo, uno alrededor de la base del tallo formando una masa esférica de raíces activas que utilizan el agua capturada por las hojas y que escurre a lo largo del tallo. El otro sistema son raíces finas alargadas que emergen de la planta y penetran alrededor de un metro, estas raíces ramifican y desarrollan una cofia muy activa que utiliza el agua disponible a mayor profundidad

Raíces axilares. Emergen de los entrenudos en las axilas de las hojas inferiores, son distorsionadas y achatadas, las hojas capturan el agua y lo conducen a su base, donde son aprovechadas por éstas raíces, como es el agua de rocío.

C.- ABONAMIENTO

Abonando con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio*, la diferencia cubrir con otra fuente.

D.- MOMENTO DE APLICACIÓN

El total de Guano de Isla por abonar, se fracciona en 4 Aplicaciones, a los 2,3,4 y 5 meses, como se indica en cuadro de recomendación de abonamiento con Guano de Isla, lo cual permitirá un mejor aprovechamiento de los nutrientes por la planta para formar su estructura, de igual manera favorece la producción.

E.- MODO DE APLICACIÓN

En plantaciones nuevas, aplicar el abono a un costado de la planta, a 10 cm del tallo y a una profundidad de 8 – 10 cm, en plantaciones mayores de un año, el abono aplicar en la base de las hojas viejas, lo más pegado posible a la planta. La piña tiene las raíces muy cerca a la planta y en la inserción de las hojas basales al tallo existen raíces rudimentarias y tricomas que ayudan la absorción de los nutrientes.



Archivo Agro Rural

Cultivo de piña

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Cultivo de Frutales tropicales: Charles Morín.
- 2.- Manual de buenas prácticas agrícolas para la producción de piña - Costa Rica.
- 3.- Manual técnico "Buenas prácticas de cultivo en piña"- Panamá.
- 4.- Guía Técnica sobre cultivo de piña.
- 5.- Guía técnica del cultivo de la piña – El Salvador.
- 6.- El cultivo de piña - INFOAGRO
- 7.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson".
- 8.- Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender

CULTIVO DE VID (*Vitis vinifera*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- La uva es uno de los principales alimentos desintoxicantes; es un alimento alcalinizante, por lo que depura la sangre, esta propiedad se atribuye fundamentalmente al potasio, especialmente en las pasas.
- En la uva fermentada o vino, la presencia de fenoles contribuyen a disminuir el colesterol, mejorar la circulación y prevenir el infarto.
- Contiene ácido fólico, que interviene en la producción de glóbulos rojos y en la generación de anticuerpos en el sistema inmunológico.
- Aporta vitamina B – 6 (Piridoxina), que ayuda a mantener el cerebro en perfecto funcionamiento. También contiene calcio, fósforo, hierro, yodo, magnesio, potasio; vitaminas A, vitaminas B- 1, B-2, B-6, vit. E y C; sustancias antioxidantes (flavonoides) y taninos, que son beneficiosos para nuestro organismo.

¿CÓMO PLANTAR?

Hacer el hoyo de plantación de 60 x 60 x 60 cm., colocando la tierra superficial a un lado "A" y la tierra del fondo al otro lado "B". Aplicar al fondo 1 kg de Guano de Isla*, luego 5-10 kg de compost, posteriormente una mezcla de compost con tierra superficial (A). Realizar la plantación colocando la planta en el hoyo, cubrir con el resto de tierra mezclada con compost quedando el cuello de la planta a ras del suelo, apisonar para que no queden bolsones de aire, posteriormente regar.

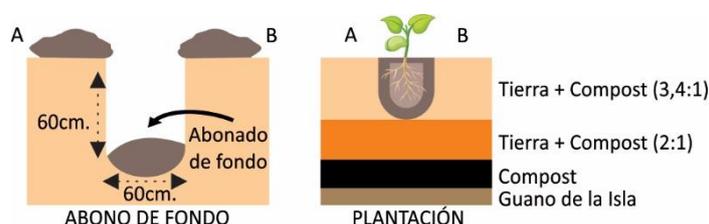


Gráfico por: MINAGRI

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

Una producción de 15 tm/ha extrae en promedio:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)	S (kg/ha)
120	60	180	87	100	15

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (Kg/ha)			
EDAD/ PLANTA AÑOS	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	10	8	18
2	30	15	35
3	60	25	40
4	90	35	80
5	120	50	120
EXTENSIVO	160	90	160
INTENSIVO	240	120	240

Densidad: 3 x 1.80 = 1,852 pl/ha

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
83	41.5
250	125
500	250
750	375
1000	500
1333	666.5
2000	1000

Elaboración propia

A.- PLANTAS EN CRECIMIENTO

El abonamiento de plantas en crecimiento obedece a un programa, mediante el cual se busca un buen desarrollo del sistema radicular y buen desarrollo del tallo; prepararla para producir fruta de calidad por 25-30 años.

B.- PLANTAS EN PRODUCCIÓN

El abonamiento en plantas adultas, mayores de 8 años, en plena producción, está en función del análisis químico del suelo, análisis foliar, rendimiento proyectado, entre otros. Los resultados del análisis foliar se cotejan con los “niveles adecuados de nutrientes” (cuadro). Cuando los valores se encuentran dentro del rango indicado, significa que la producción estará muy cercana al potencial genético de rendimiento de la variedad.

En caso de no contar con análisis de suelo y análisis foliar, aplicar de 1 – 1.5 kg de guano de isla por planta; complementar con 300 g de sulfato de potasio por planta.

RANGO DE CONCENTRACION ADECUADA DE NUTRIENTES EN TEJIDO FOLIAR DE VID										
CULTIVO	%					ppm				
VID	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	0.8-1.2	0.2-0.4	1.5-1.8	1.5-2.5	0.3-0.6	60-200	25-200	25-60	6-30	30-100

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de vid sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento, con el técnico de la zona.

Elaboración propia

C.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I. Fertilizando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre los requerimientos de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, la diferencia de potasio*, cubrir con otra fuente.

Opción II. Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre la mitad de la recomendación de nitrógeno, parte del fósforo y potasio, la diferencia cubrir con otras fuentes.

D.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar (fórmula de abonamiento) está en función de las necesidades nutricionales del cultivo, edad de la plantación, fertilidad del suelo, de la tecnología a utilizar, rendimiento esperado, análisis del suelo, del análisis foliar, entre otros. Estos valores se ajustan con el técnico de la zona, en base a su experiencia sobre respuesta de los suelos a la aplicación de fertilizantes.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Aplicar la mitad del Guano de Isla a fines de agosto antes de floración, la otra mitad en enero para favorecer el llenado del fruto.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Aplicar en banda a 15 cm de la planta, a 10 cm de profundidad, o puyado a lampa, luego regar.

() El cultivo de vid es exigente en potasio, la producción y calidad del fruto está relacionada con este nutriente; es necesario complementar con otra fuente y así tener en el suelo, nitrógeno, fósforo y potasio en equilibrio.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Cultivo de la vid – Manual técnico INIA (Perú).
- 2.- Guía técnica “Asistencia técnica dirigida en instalación y mantenimiento en el cultivo de vid – UNA LA MOLINA – AGROBANCO.
- 3.- Fertilización en uva de mesa – Seminario Internacional
- 4.- Manual del cultivo de la vid – Ica – CEDEP (Centro de estudios para el desarrollo y la participación).
- 5.- Fertilización razonada de la vid – INTA (Argentina).
- 6.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 7.- Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender.

III.- CEREALES

- 1.- ARROZ**
- 2.- AVENA**
- 3.- CEBADA**
- 4.- MAIZ AMARILLO**
- 5.- MAIZ AMILÁCEO**
- 6.- TRIGO**

CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL CULTIVO DE ARROZ

- El arroz constituye un alimento básico para casi la totalidad de la población del mundo.
- Los tres cereales más importantes en el mundo son, el arroz, trigo y maíz.
- El arroz suministra glucosa a la sangre de una manera controlada, manteniendo los niveles de azúcar constantes en la sangre, lo cual permite que este alimento sea adecuado para diabéticos.
- En el país el cultivo de arroz se realiza mayormente en costa norte y selva. También se viene sembrando en Majes, con excelentes rendimientos que superan las 15 t/ha; en el norte del país los rendimientos son de 8-10 t/ha.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

10 tm de arroz extrae en promedio				
N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
170	71	310	39	40

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (Kg/ha)			
RENDIMIENTO PROMEDIO (tm/ha)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
8-10	200	100	120

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
1500	750

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de arroz sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de la zona.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con guano de isla. Se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio*; la cantidad faltante de potasio cubrir con otras fuentes (cloruro de potasio en suelos de pH ácido y sulfato de potasio en suelos alcalinos).

Opción II

El 50% de la recomendación de abonamiento se realiza con guano de isla. El 50 % de la recomendación restante, se abona con otras fuentes.

El Guano de Isla cubre la mitad de nitrógeno, parte del fósforo y potasio; la diferencia cubrir con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar depende de las necesidades nutricionales del cultivo, extracción de nutrientes, calidad de la semilla, fertilidad del suelo, de la tecnología a utilizar, del rendimiento esperado y condiciones climáticas. Estos valores se ajustan con el técnico de la zona, en función a su experiencia de respuesta de los suelos, a la aplicación de fertilizantes.

C.- DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES

El Guano de Isla aporta una cantidad importante de fósforo (100 – 120 kg/tm), elemento nutritivo fundamental en el macollaje, conjuntamente con el nitrógeno.

Al momento de aplicar del Guano de Isla, un porcentaje importante del contenido de nutrientes se encuentra a disponibilidad inmediata para ser absorbidos por el cultivo; la fracción orgánica se va mineralizando y liberando

nutrientes gradualmente, conforme el cultivo crece, desarrolla y entra en la etapa de producción. En condiciones normales el proceso de mineralización es realizado por la microflora **aeróbica**** existente en el suelo, en el caso de suelos inundados, como es el caso de los arrozales, este proceso es realizado por la microflora **Anaeróbica***** existente en el suelo.

D.-SISTEMA RADICULAR

El arroz tiene dos tipos de raíces:

-**Raíces embrionarias**, se degeneran y sirven solamente de sostén o anclaje.

-**Raíces secundarias**, adventicias nacen en los nudos y de nuevos tallos que se forman del ahijamiento. El desarrollo máximo de las raíces, así como la mayor absorción de nutrientes se da al término del ahijamiento; la absorción de nutrientes cesa en la fase de madurez lechosa (10-15 días después de la floración).

La anatomía y fisiología es diferente a las raíces de los otros cereales, están adaptadas a vivir bajo agua. Las raíces consumen oxígeno que no proviene de las raíces; en las hojas, tallos y raíces hay unos espacios intercelulares que forman un sistema de conducción y almacenamiento de aire, por este sistema le llega el oxígeno a las raíces. Las raíces emiten una serie de exudados, como azúcares, aminoácidos, ácidos orgánicos, sustancias que sirven como sustrato a la microflora existente en la zona de la rizósfera, la cantidad de exudados será mayor cuanto más desarrollado está el sistema radicular y cuanto mayor es la actividad de respiración.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Concluida la preparación de terreno, aplicar todo el guano de Isla, en la opción I y II

F.- MODO DE APLICAR

Opción I.

En terreno preparado abonar al boleado, esparciendo uniformemente todo el guano de isla, luego incorporar con rastra liviana o semi pesada regulada para que incorpore el producto a unos 10 cm de profundidad, de donde las raíces tomarán los nutrientes más eficientemente.

Opción II.

Abonar al voleo esparciendo en forma uniforme todo el guano de isla, más el resto de fósforo y potasio, luego incorporar con rastra liviana o semi-pesada regulada para que profundice unos 10 cm.

El 50% de nitrógeno restante aplicar a la iniciación de la panícula.

*(*) El potasio es un nutriente muy importante en la producción de hidratos de carbono (azúcares), asimismo en la producción de almidón y durante la translocación de estos al grano.*

*(**) Microflora aeróbica: Conformada bacterias y hongos, para vivir y realizar su metabolismo toman el oxígeno del aire.*

*(***) Microflora anaeróbica: Conformada por bacterias y hongos, para vivir y realizar su metabolismo utilizan el oxígeno del agua.*



Cultivo de Arroz

Archivo Agro Rural

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Manual de manejo técnico del cultivo de arroz – Junta de usuarios Chancay Lambayeque.
- 2.- Manejo integrado en el cultivo de arroz – UNA LA MOLINA-AGRO BANCO
- 3.- Programa de tecnificación del cultivo de arroz – Asociación Peruana de Productores de Arroz
- 4.- Manejo del cultivo de arroz – UNA DE LA SELVA – Tingo María.
- 5.- El cultivo de arroz – IFOAGRO.
- 6.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 7.- Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender

CULTIVO DE AVENA (*Avena sativa*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- La avena ocupa el quinto lugar en la producción mundial de cereales. En el país se siembra mayormente en Puno, también en el Cusco y Huancavelica, siendo utilizado como forraje en las épocas de escasez de alimentos.
- Se adapta a las zonas altoandinas, entre 2,000 y 4,400 msnm. Este cultivo puede servir para desarrollar las zonas de pobreza extrema del país, pudiendo utilizar terrenos entre 3,400 – 4,400 msnm, que no son utilizados para realizar agricultura; se podría producir avena en grano, y procesarlo como grano triturado (quaker), el cual se importa.
- El grano contiene 58 % de hidratos de carbono, 10 % de proteínas, rico en vitamina E (antiesterilidad y potente antioxidante).
- El grano se utiliza en alimentación de animales de trabajo y reproductores, también en la alimentación humana triturado o molido.
- Como forraje se cosecha en estado de grano lechoso para preparar heno o ensilado, a fin de contar con alimento para el ganado en la época de escasez.
- Antes de realizar la siembra es necesario conocer el poder germinativo de la semilla, mediante la prueba de germinación, debe ser mínimo 85%.
- Desinfectar la semilla antes de sembrar, para proteger la simiente de hongos e insectos del suelo, a fin de evitar pérdida de plantas.
- Aspectos importantes del cultivo.

CULTIVO	CANT. DE SEMILLA (kg/ha)	DENSIDAD DE SIEMBRA (PL/M ²)	ÉPOCA DE SIEMBRA	PERIODO VEGT. (días)	RENDIMIENTO ESTIMADO (t/ha)	ROTACIÓN DE CULTIVOS
AVENA	100 - 150	300	Octubre - Diciembre	150 - 200	Grano: 3.0 Forraje: 30	Después de papa o leguminosas

Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

Tres toneladas de avena extraen:

CULTIVO	PLANTA	RTDO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)	S (kg/ha)
CEBADA	Grano	3.0	75	23	18	3.3	3.3	7.5
	Paja		32	14	117	10	10	10
	Total		107	37	135	13.3	13.3	17.5

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO					GUANO DE LAS ISLAS	
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (g)	P ₂ O ₅ (g)	K ₂ O (g)	Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
AVENA	2.0	70	50	73	800	400
	3.0	102	70	110	1000	500

NOTA:

Elaboración propia

Ficha técnica preparado en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de avena sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de la zona.

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, complementar la otra mitad de la dosis, con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La dosis de abonamiento está en función al grado de fertilidad del suelo, al requerimiento nutricional del cultivo, rendimiento esperado, entre otros; ajustar la dosis con el técnico de la zona en función al análisis del suelo, o por la experiencia sobre respuesta de los suelos de su ámbito, a los fertilizantes.

C.- FUNCIONES RESALTANTES DE NITRÓGENO, FÓSFORO, POTASIO Y AZUFRE.

La absorción de nutrientes es reducida hasta el ahijamiento; siendo el periodo de máxima absorción desde el ahijamiento hasta la aparición de la espiga.

N: El nitrógeno es fundamental para formar la estructura de la planta. Un adecuado aporte de nitrógeno eleva el contenido de proteínas, el valor nutritivo del grano. En exceso la planta se va en vicio, aumentando el riesgo al vuelco o encame, se alarga el periodo vegetativo entre otros.

P: El fósforo es fundamental en la formación del sistema radicular. Su carencia afecta el macollage, rendimiento (granos de pequeños y escasos) y la calidad del grano, además se produce un retardo en la floración y cosecha.

K: El potasio influye en la calidad y sanidad del cultivo.

S: El azufre, interviene en múltiples reacciones metabólicas y en la síntesis de muchas proteínas azufradas.

D.- SISTEMA RADICULAR

Raíz fasciculada (como una cabellera) más desarrollado que en trigo y cebada. El crecimiento de las raíces comienza en el periodo de ahijado; el desarrollo de las raíces se considera completo al final del "encañado". La mayoría de raíces están comprendidas entre 0 y 25 cm de profundidad y el resto puede llegar hasta un metro y en suelos sueltos hasta 1.50 m.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Concluida la preparación del suelo, se realiza el abonamiento con Guano de Isla.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Aplicar uniformemente el guano de isla al voleo, e incorporarlo con rastra liviana u otra herramienta a una profundidad de 10 cm; posteriormente realizar la siembra del cultivo y luego tapar la semilla.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- El cultivo de avena - INFOAGRO
- 2.- Guía técnica "Curso taller Manejo y conservación de avena forrajera"-UNA LA MOLINA – AGROBANCO.
- 3.- Cultivo de la avena – Universidad Nacional del Altiplano.
- 4.- Avena para grano – INTA (Argentina).
- 5.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson".
- 6.- Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender.

CULTIVO DE CEBADA (*Hordeum vulgare*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- En el país se utiliza en la alimentación de animales, humana, en la industria cervecera, y como sustituto del café.
- El grano contiene 10 % de proteína, 66.5 % de hidratos de carbono.
- Antes de sembrar es necesario conocer el poder germinativo de la semilla, realizar la prueba de germinación.
- Desinfectar la semilla antes de sembrar, a fin de tener evitar pérdida de plantas por ataque de hongos e insectos del suelo.
- Conceptos básicos del cultivo:

CULTIVO	CANT. DE SEMILLA (kg/ha)	DENSIDAD DE SIEMBRA (PL/M ²)	ÉPOCA DE SIEMBRA	PERIODO VEGT. (días)	RENDIMIENTO ESTIMADO (t/ha)	ROTACIÓN DE CULTIVOS
CEBADA	Voleo, tapado/rastra 90	350 - 400	Nov - Dic	145	3.5	Después de papa o leguminosas
	Voleo, tapado/yunta 100	350 - 400	Nov - Dic	145	3.5	
	Mecanizado 80	350 - 400	Nov - Dic	145	3.5	

Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

CULTIVO	RTDO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	MgO (kg/ha)	S (kg/ha)
CEBADA	2	52	48	48	10	8
	3 3.5	90	84	84	17	14

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)					GUANO DE LAS ISLAS	
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
CEBADA	2.0	62	36	58	700	350
	3.5	110	64	100	1000	500

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de cebada sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo, ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de la zona.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio; la diferencia, cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, complementar la recomendación de abonamiento con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La recomendación de abonamiento (formula) está en función al grado de fertilidad del suelo, del requerimiento nutricional por el cultivo, rendimiento esperado, calidad de semilla y condiciones climáticas; ajustándose con el técnico de la zona por su experiencia sobre respuesta de los suelos de su ámbito a la aplicación de fertilizantes.

C.- FUNCIONES RESALTANTES DE NITRÓGENO, FÓSFORO, POTASIO Y AZUFRE

La absorción de nutrientes es reducida hasta el ahijamiento, siendo el periodo de máxima absorción desde el ahijamiento hasta la aparición de la espiga.

N: El nitrógeno es fundamental para formar la estructura de la planta. Un adecuado aporte de nitrógeno eleva el contenido de proteínas, el valor nutritivo del grano y mejora el grado de panificación. En exceso la planta se va en vicio, aumentando el riesgo al vuelco o encame, se alarga el periodo vegetativo entre otros.

P: El fósforo es fundamental en la formación del sistema radicular. Su carencia afecta el rendimiento (granos de pequeños y escasos) y la calidad del grano, además se produce un retardo en la floración y cosecha.

K: El potasio influye en la calidad y sanidad del cultivo.

S: El azufre, interviene en múltiples reacciones metabólicas y en la síntesis de muchas proteínas azufradas.

D.- SISTEMA RADICULAR

Raíz fasciculada (como una cabellera), el crecimiento de las raíces comienza en el periodo de ahijado. El desarrollo de las raíces se considera completo al final del "encañado". La mayoría de raíces están comprendidas entre 0 y 25 cm de profundidad y el resto puede llegar hasta un metro y en suelos sueltos hasta 1.50 m.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

El momento de abonar con guano de isla, es cuanto tenemos el terreno preparado, bien mullido.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Con terreno preparado abonar al voleo, esparciendo uniformemente el guano de isla, luego incorporar al suelo con rastra liviana o semi pesada regulada u otro implemento, a una profundidad de 10 cm; posteriormente sembrar al voleo y tapar la semilla.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Abonado de los cereales de invierno – Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España.
 - 2.- Requerimientos nutricionales de macronutrientes y nutrientes secundarios INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE
 - 3.- Manual de trigo y cebada para el cono sur – Ciencia y Tecnología para el Desarrollo – CYTED.
 - 4.- El cultivo de cebada – INFO AGRO.
 - 5.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson".
 - 6.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender.
-

CULTIVO DE MAÍZ AMILÁCEO (*Zea mays L.*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- El maíz amiláceo es uno de los principales alimentos de los habitantes de la sierra del Perú; la producción es principalmente destinada al autoconsumo en forma de choclo, cancha, mote, harina precocida, y bebidas, entre otras formas de uso.
- La producción de maíz para consumo en forma de choclo y cancha, son las más importantes fuentes de ingresos para los productores de este tipo de maíz en la sierra del país.
- La semilla desinfectarla, para protegerla de hongos e insectos del suelo.
- Contiene aproximadamente 80 % de almidón, 9 % de proteína, pequeñas cantidades de aceite y trazas de minerales.
- Los rendimientos son bajos, 3 - 4 tm/ha (maíz seco)

2.-EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

30,000 unidades (choclos) extraen en promedio:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	MgO (kg/ha)	S (kg/ha)
157	53	152	40	12

El maíz amiláceo, se cultiva mayormente en la sierra, en suelos fértiles.

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)			
RENDIMIENTO PROMEDIO (Unidades/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
30,000	160	80	80

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
1,400	700

Elaboración propia

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de maíz amiláceo sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento, con el técnico de la zona.

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio*, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre la mitad de nitrógeno, parte del fósforo y potasio; la diferencia cubrir con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

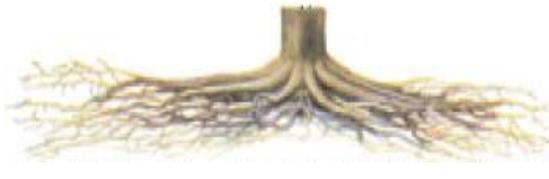
La cantidad de nutrientes a aplicar está en función a las necesidades nutricionales del cultivo, a la fertilidad del suelo (análisis químico del suelo), calidad de la semilla, tecnología a utilizar, del rendimiento esperado, condiciones climáticas entre otros. Estos valores se ajustan en base a la experiencia de técnico de la zona, sobre respuesta de los suelos a la aplicación de fertilizantes.

C.- SISTEMA RADICULAR.

El sistema radicular es fibroso, fasciculado (ramificado), le dan anclaje a la planta, absorben agua y nutrientes. Plantas con buen sistema radicular mejora su anclaje y enfrenta mejor las condiciones de stress hídrico al permitirle una mejor exploración del perfil del suelo.



La escasez de Fósforo durante las primeras semanas es causa de un sistema radicular superficial y mal distribuido.



El mal drenaje y la presencia de capas endurecidas en el suelo son los causantes de un sistema radicular plano y superficial. El maíz con un sistema radicular pobre no puede soportar la sequía y se voltea fácilmente con vientos fuertes.



Raíces profundas bien distribuidas pertenecen a plantas saludables y de alta producción.

Internet

D.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

Abonar a los 15-20 días de la siembra (plántula 10 cm) aplicando todo el Guano de Isla.

Opción II

Aplicar todo el guano de Isla a los 15-20 días de la siembra, el resto (químico) al aporque.

E.- MODO DE APLICACIÓN

Abonar en banda al fondo del surco, tapar y regar (si tiene riego) o en puyadas, a una distancia de 10 cm por debajo y 10 cm a un costado de la plana, evitando el contacto directo con las raíces.

*(*) El potasio es muy importante en la formación de azúcares por la planta. Asimismo en la formación de almidón y su translocación a los órganos de reserva. Activa una serie de sistemas enzimáticos dentro de la planta que influyen en la producción y calidad del producto cosechado.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Manejo tecnificado del cultivo de maíz en la sierra – Programa de Desarrollo Rural Sostenible-Cajamarca.
- 2.- Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo maíz amiláceo – UNA LA MOLINA – AGROBANCO.
- 3.- Maíz amiláceo – Ministerio de Agricultura - Cadenas productivas.
- 4.- Experiencias del cultivo orgánico de maíz amiláceo INIA 618 blanco Distrito de Andaray (Arequipa) - Ing. Pedro Valdivia Góngora.
- 5.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 6.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender.

CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO (*Zea mays L.*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- El maíz amarillo duro es utilizado en el país en la preparación de alimentos balanceados, por la industria avícola y otras crianzas.
- La demanda nacional es de 1, 400,000 tm de maíz amarillo; cubriendo la producción nacional la mitad, el resto es cubierto con importaciones de los E.E.U.U. y Argentina.
- El maíz junto al arroz y trigo, constituye uno de los principales alimentos cultivados en el mundo, tanto para humanos; también para animales, como aves, cerdos, vacas y otros.
- De la molienda fina se obtiene la maicena y de la molienda gruesa obtenemos la polenta, alimentos muy nutritivos.
- Como alimento, destaca el contenido de hidratos de carbono, proporcionado por su abundante almidón y su alto contenido de proteína (9 %); rica en contenido de vitamina B 1, antiestrés; vitamina A, en forma de beta caroteno, asociado al color amarillo del grano; micronutrientes como fósforo, potasio, magnesio, hierro; selenio, cuyos niveles elevados ayudan a prevenir varios tipos de cáncer.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

9 tm/ha de maíz amarillo duro extrae (grano y parte aérea):					
N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)	S (kg/ha)
220	92	223	52	73	40

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)			
RENDIMIENTO PROMEDIO (Unidades/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
9 - 10	180	120	80

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
1,500	750

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de maíz amarillo duro sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento, con el técnico de la zona.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100 % de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte de potasio**, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50 % de la recomendación con Guano de Isla, se cubre la mitad de nitrógeno, parte del fósforo y potasio*; la diferencia cubrir con otra fuente.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar está en función a la fertilidad del suelo, a las necesidades nutricionales del cultivo, calidad de semilla, rendimiento esperado, condiciones climáticas, entre otros. Ajustándose en base a la experiencia del técnico de la zona, sobre el conocimiento de respuesta de los suelos a los fertilizantes.

C.- SISTEMA RADICULAR

El sistema radicular es fibroso, fasciculado (ramificado), le dan anclaje a la planta y absorben agua y nutrientes. Plantas con buen sistema radicular mejora su anclaje y enfrenta mejor las condiciones de stress hídrico al permitirle una mejor exploración del perfil del suelo.

D.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Abonar cuando la planta tiene 10 cm de altura.

Opción I

Aplicar todo el Guano de Isla, incluido el potasio faltante.

Opción II

Aplicar todo el Guano de Isla y la otra mitad de fósforo; la segunda mitad de nitrógeno y potasio aplicar al aporque.

E.- MODO DE APLICAR

Abonar en banda al fondo del surco, tapar, luego regar; o en puyadas entre planta y planta, luego regar.

() Se considera solamente 80 kg de potasio, porque el maíz amarillo duro se siembra en la costa, y estos suelos generalmente están bien provistos en potasio.*

*(**) El potasio es un nutriente muy importante en la producción de hidratos de carbono, también en la producción de almidón y su translocación a los órganos de reserva (granos de maíz).*

Activa una serie de sistemas enzimáticos dentro de la planta, está relacionado con la sanidad de la planta y calidad del producto cosechado.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Manejo integrado de maíz amarillo duro – UNA LA MOLINA-AGROBANCO.
- 2.- El cultivo del maíz en el Perú – Ing. Ricardo Sevilla panizo.
- 3.- Manual de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de maíz amarillo duro en el Valle de Huaura – Lima.
- 4.- Fertilización del maíz amarillo duro – UNAL - AGROBANCO.
- 5.- Manual técnico del cultivo de maíz bajo buenas prácticas agrícolas - Gobernación de Antioquía – Colombia.
- 6.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 7.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender.

CULTIVO DE TRIGO (*Triticum sp.*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Antes de sembrar, es necesario conocer el poder germinativo de la semilla; mediante la prueba de germinación.
- Desinfectar la semilla antes de sembrar, para evitar pérdida de plantas por ataque de insectos y hongos del suelo.
- Se utiliza en la alimentación humana, principalmente en panificación y diversas formas de consumo.
- El trigo es uno de los cereales que más se produce en el mundo, junto al maíz y el arroz.
- Alto contenido de hidratos de carbono, aporta mucha energía a nuestro organismo.
- Rico en vitamina E (antiesterilidad); recomendable contra enfermedades cardíacas, evitando que el colesterol se oxide y bloquee las arterias.
- Información necesaria sobre el cultivo, para realizar la siembra:

CULTIVO	CANT. DE SEMILLA (kg/ha)	DENSIDAD DE SIEMBRA (PL/M ²)	ÉPOCA DE SIEMBRA	PERIODO VEGT. (días)	RENDIMIENTO ESTIMADO (t/ha)	ROTACIÓN DE CULTIVOS
TRIGO	Voleo, tapado/rastra 90	(1000 semillas: 38g)	Nov - Dic	145	2 – 3.5	Después de papa o leguminosas
	Voleo, tapado/yunta 100	230 pl/m ²	Nov – Dic	145	2 – 3.5	
	Mecanizado 80	200 pl/m ²	Nov - Dic	145	2 – 3.5	

Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

CULTIVO	RTDO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)	S (kg/ha)
TRIGO	2.0	60	23	46	8	13	10
	3.0	90	35	68	13	20	15

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)					GUANO DE LAS ISLAS	
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
TRIGO	2.0	90	40	50	800	400
	3.0	120	60	75	1000	500

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de trigo sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento, con el técnico de su zona.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio; la diferencia, cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, complementar la recomendación de abonamiento con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La recomendación de abonamiento, está en función al grado de fertilidad del suelo, del requerimiento nutricional por cada cultivo (extracción de nutrientes), rendimiento esperado, calidad de semilla, condiciones climáticas, entre los aspectos más importantes a considerar; ajustándose la recomendación con el técnico de la zona, por su experiencia sobre respuesta de los suelos de su ámbito de trabajo, a los fertilizantes.

C.- FUNCIONES RESALTANTES DE NITRÓGENO, FÓSFORO, POTASIO Y AZUFRE.

La absorción de nutrientes es reducida hasta el ahijamiento, siendo el periodo de máxima absorción desde el ahijamiento hasta la aparición de la espiga.

El nitrógeno es fundamental para formar la estructura de la planta. Un adecuado aporte de nitrógeno eleva el contenido de proteínas, el valor nutritivo del grano y mejora el grado de panificación. En exceso la planta se va en vicio, aumentando el riesgo al vuelco o encame, se alarga el periodo vegetativo entre otros.

Fósforo es fundamental en la formación del sistema radicular. Su carencia afecta el rendimiento (granos de pequeños y escasos) y la calidad del grano, además se produce un retardo en la floración y cosecha.

Potasio influye en la calidad y sanidad del cultivo.

Azufre, interviene en múltiples reacciones metabólicas y en la síntesis de muchas proteínas azufradas.

D.- SISTEMA RADICULAR

Raíz fasciculada (como una cabellera). El crecimiento de las raíces comienza en el periodo de ahijado. El desarrollo de las raíces se considera completo al final del "encañado". La mayoría de raíces están comprendidas entre 0 y 25 cm de profundidad y el resto puede llegar hasta un metro y en suelos sueltos hasta 1.50 m.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

El momento de aplicación del guano de isla, es luego de la preparación del suelo.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Terminada la preparación del terreno, aplicar el abono al voleo, esparciendo uniformemente el guano de isla, luego incorporarlo al suelo con rastra liviana o semi pesada regulada, u otro implemento a una profundidad de 10 cm, posteriormente realizar la siembra.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Cultivo del trigo – INFO AGRO.
- 2.- El cultivo del trigo en la sierra norte del Perú - INIA
- 3.- Manejo tecnificado del cultivo de trigo en la sierra - Programa de desarrollo rural sostenible Cajamarca.
- 4.- Requerimientos nutricionales de macronutrientes y nutrientes secundarios INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE
- 5.- Necesidades nutricionales del cultivo de trigo en el valle regado de la octava región – INIA QUILAMAPU (Chile).
- 6.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson".
- 7.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender

IV.- CULTIVOS ANDINOS

- 1.- QUINUA**
- 2.- KIWICHA**
- 3.- KAÑIHUA**
- 4.- MACA**

CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR

- La semilla antes de la sembrar desinfectarla, a fin de evitar pérdidas por ataque de insectos y hongos del suelo.
- La quinua es rica en vitaminas del complejo B, vitamina C, E, tiamina, riboflavina, y tiene un alto contenido de minerales, como fósforo, potasio, calcio, magnesio, zinc, entre otros. Contiene omega 3 y 6.
- El porcentaje promedio de proteínas es de 12 %, pero su valor está en la alta calidad, por los aminoácidos que la conforman.
- Datos necesarios que se debe conocer sobre el cultivo:

CULTIVO	CANT. DE SEMILLA (kg/ha)	DENSIDAD DE SIEMBRA (PL/M ²)	ÉPOCA DE SIEMBRA	PERIODO VEGT. (días)	RENDIMIENTO ESTIMADO (t/ha)	ROTACIÓN DE CULTIVOS
QUINUA	10	Chorro continuo x 0.50 entre surcos	OCTB - NOV	144	Vr. Mejoradas 3.0–3.5 Vr. Local 15 - 20	Después de papa o leguminosas

Elaboración propia

2.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)				
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
QUINUA	2.0	80	70	50
	3.0	100	80	70

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
800	400
1000	500

Elaboración propia

La dosis mayor usar en variedades mejoradas, con alto potencial de rendimiento.

La dosis menor usar en variedades locales.

NOTA: Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de quinua sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento, con el técnico de su zona.

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte de potasio, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre la mitad del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, completar la recomendación de abonamiento con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La recomendación de abonamiento está en función del grado de fertilidad del suelo, del requerimiento nutricional, rendimiento esperado, calidad de semilla, condiciones climáticas entre otros; ajustando la dosis con el técnico de la zona, por su experiencia en la respuesta de los suelos de su ámbito, a los fertilizantes.

C.- SISTEMA RADICULAR

Quinoa: Raíz principal pivotante, vigorosa, ramificada y profunda, alcanza hasta 1.80 – 2.0 m en condiciones de sequía y produce buen anclaje de la planta, crecen raíces secundarias en gran número y pelos absorbentes que son tenues y muy delgados.

D.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I. Abonamiento del 100% de la recomendación con guano de isla.

Siembra en surcos. Aplicar todo el Guano de Isla cuando las plantas tienen 10-15 cm. de altura.

Siembra al voleo. Aplicar todo el Guano de Isla, cuando el terreno está preparado.

Opción II. Abonamiento del 50 % de la recomendación con GI y la otra mitad con otras fuentes

Siembra en surcos. Aplicar todo el Guano de Isla (1/2 de nitrógeno) el restante de fósforo y potasio en el primer abonamiento, la otra mitad de nitrógeno aplicar al aporque**.

Siembra al voleo. Aplicar todo el GI. y la otra mitad de la recomendación con otras fuentes cuando el terreno está preparado.

E.- MODO DE APLICACIÓN

Siembra en surcos: Abonar en banda, al fondo del surco, luego tapar.

Siembra al voleo: En terreno preparado, esparcir uniformemente el Guano de Isla, luego incorporar al suelo con rastra liviana u otro implemento, a una profundidad de 10 - 15cm.

F.- VALOR NUTRICIONAL

El valor nutricional de la Quinoa, está relacionado con el contenido de proteínas, en promedio **12 %**, compuestas por 20 aminoácidos diferentes. La **lisina, metionina y triptófano** son denominados "esenciales" debido a que no son producidos por el organismo humano. La presencia de estos aminoácidos es poco común entre los alimentos de origen vegetal, semejándose a los alimentos de origen animal como leche o carne por la calidad de proteína. También contiene 58% de carbohidratos; 5% de azúcar; 4 - 9 % de grasa del cual el 50% es de Linoléico, importante como ácido graso en la dieta humana; calcio, fósforo y hierro son más elevados que en otros granos. Por lo indicado, a la quinoa, Kiwicha y cañiwa, se les conoce como **“pequeños gigantes para la alimentación humana”**.

Los residuos de cosecha son utilizados como forraje de ganado, considerando los rendimientos y su alto contenido de proteínas.

G.- DESARROLLO Y PROYECCIÓN DEL CULTIVO

Se ha generado importantes conocimientos relacionados al cultivo que se están convirtiendo en éxito comercial fuera de los Andes, desarrollando productos alimenticios para la población.

Quinoa orgánica se viene exportando a países como Alemania, Estados Unidos, Japón, Holanda, Bélgica, Canadá, España, Italia y Nueva Zelanda.

Cada año se incrementan las exportaciones, constituyendo estos cultivos una excelente alternativa de producción y desarrollo para los agricultores de las zonas alto andinas.

(*) *La recomendación de abonamiento está sustentada en resultados de ensayos realizados por el INIA – E.E. Andenes – Cusco.*

(**) *Aporque: Arrimar tierra al tallo de la planta para fijarla al suelo y evitar el vuelco.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Análisis de suelos y fertilización en el cultivo de quinoa – UNALAM – Agrobanco.
- 2.- Manejo del cultivo de quinoa – UNALAM – Agrobanco.
- 3.- Manual de nutrición y fertilización de la quinoa – Care Perú
- 4.- Guía del cultivo de quinoa – FAO – UNALAM.
- 5.- Manejo del cultivo de quinoa – Fundación PROIMPA.
- 6.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 7.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender



Panoja de quinoa

CULTIVO DE KIWICHA (*Amaranthus caudatus*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR

- La semilla antes de la sembrar desinfectarla, a fin de evitar pérdidas por ataque de hongos del suelo.
- Los granos de kiwicha tienen altos contenidos de aminoácidos esenciales, entre los que destaca la **lisina**, que es uno de los aminoácidos más escasos en los alimentos de origen vegetal y que forman parte del cerebro humano.
- Se ha generado importantes conocimientos relacionados a este cultivo, que se está convirtiendo en éxito comercial fuera de los Andes, desarrollando diferentes productos alimenticios para la población.
- **Quinoa y kiwicha orgánica** se viene exportando a países como Alemania, Estados Unidos, Japón, Holanda, Bélgica, Canadá, España, Italia y Nueva Zelanda.

Cada año se incrementan las exportaciones, constituyendo estos cultivos una excelente alternativa de producción y desarrollo para los agricultores de las zonas altoandinas.

- Características necesarias para realizar la siembra de kiwicha:

CULTIVO	CANT. DE SEMILLA (kg/ha)	DENSIDAD DE SIEMBRA (PL/M ²)	ÉPOCA DE SIEMBRA	PERIODO VEGT. (días)	RENDIMIENTO ESTIMADO (t/ha)	ROTACIÓN DE CULTIVOS
KIWICHA	4 - 6	Chorro continuo x 0.80 entre surcos	OCTB - NOV	160	Vr. Mejoradas 3.0–3.5 Vr. Local 15 - 20	Después de papa o leguminosas

Elaboración propia

2.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)				
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
KIWICHA	2.0	80	70	50
	3.0	100	80	70

La dosis mayor usar en variedades mejoradas, con alto potencial de rendimiento.

La dosis menor usar en variedades locales.

NOTA:

Esta ficha técnica se ha preparado en base a la demanda (necesidad) de nutrientes por el cultivo; tiene por finalidad orientar al productor de Kiwicha, sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento, con el técnico de su zona.

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
800	400
1000	500

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I. Abonando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte de potasio, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II. Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre la mitad del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, completar la recomendación de abonamiento con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La recomendación de abonamiento está en función del grado de fertilidad del suelo, del requerimiento nutricional, rendimiento esperado, calidad de semilla y condiciones climáticas entre otros; ajustándose la dosis de abonamiento recomendado, en función a la experiencia del técnico de la zona, sobre respuesta a los fertilizantes, por suelos de su ámbito de trabajo.

C.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I. Abonamiento del 100% de la recomendación con GI.

Siembra en surcos. Aplicar todo el Guano de Isla cuando las plantas tienen 10-15 cm. de altura.

Siembra al voleo. Aplicar todo el Guano de Isla cuando el terreno está preparado.

Opción II. Abonamiento del 50 % de la recomendación con GI. y la otra mitad con otras fuentes.

Siembra en surcos. Aplicar todo el Guano de Isla (1/2 de nitrógeno) el restante de fósforo y potasio en el primer abonamiento, la otra mitad de nitrógeno aplicar al aporque**.

Siembra al voleo. Aplicar todo el GI y la otra mitad de la recomendación con otras fuentes cuando el terreno está preparado.

D.- MODO DE APLICACIÓN

Siembra en surcos: Abonar en banda, al fondo del surco, luego tapar.

Siembra al voleo: En terreno preparado, esparcir uniformemente el Guano de Isla, luego incorporar al suelo con rastra liviana u otro implemento, a una profundidad de 10 – 15 cm.

E.- SISTEMA RADICULAR

Kiwicha: Raíz pivotante que alcanza hasta 1.80 m de profundidad, permitiendo extraer nutrientes y agua de capas más profundas.

F.- VALOR NUTRICIONAL

El valor nutricional de la Kiwicha está relacionado con el contenido de proteínas entre, 13 y 18 %, conformadas por aminoácidos de alta calidad como, lisina, metionina y triptófano, denominados "esenciales" debido a que no son producidos por el organismo humano, también lo conforman otros aminoácidos importantes como, isoleucina, arginina, leucina, treonina, valina, fenilalanina, histidina, metionina, entre otros. La presencia de aminoácidos esenciales es poco común entre los alimentos de origen vegetal, semejándose a los alimentos de origen animal como leche o carne por la calidad de proteína. También concentran grandes proporciones de calcio, fósforo, hierro, potasio, zinc, vitamina E, complejo vitamínico B, niacina y ácido fólico, por lo que los nutricionistas la han llegado a comparar con la leche. La **kiwicha** es un alimento casi perfecto para la nutrición humana, considerado nutracéutico o alimento funcional, debido a los enormes beneficios que aporta al ser humano. Por lo pequeño de sus granos, se le conoce como el pequeño gigante para la alimentación humana. Los residuos de cosecha son utilizados como forraje de ganado, contiene 30 % proteínas en materia seca.

G.- DESARROLLO Y PROYECCIÓN DEL CULTIVO

Se ha generado importantes conocimientos relacionados a estos cultivos que se están convirtiendo en éxito comercial fuera de los Andes, desarrollando productos alimenticios para la población.

Quinoa y kiwicha orgánica se viene exportando a países como Alemania, Estados Unidos, Japón, Holanda, Bélgica, Canadá, España, Italia y Nueva Zelanda.

Cada año se incrementan las exportaciones, constituyendo estos cultivos una excelente alternativa de producción y desarrollo para los agricultores de las zonas altoandinas.

(*) La recomendación de abonamiento se ha ajustado en base a resultados de ensayos realizados por el INIA – E.E. Andenes – Cusco.

(**) Aporque. Arrimar tierra al tallo de la planta para fijarla al suelo y evitar el vuelco.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Kiwicha alimento nuestro para el mundo-INIA
- 2.- kiwicha INIA 413-Estación Experimental Canaan-Ayacucho.
- 3.- Guía de campo de los cultivos andinos-FAO-AMPE PERÚ.
- 4.- Kiwicha-MINAGRI (pdf)
- 5.- Boletín técnico "Cultivo de kiwicha" Edgar A. Espinoza M.
- 6.- El suelo y su fertilidad L.M. Thompson.
- 7.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender.



Cultivo de kiwicha

Internet

CULTIVO DE KAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Tiene como origen los andes de Perú y Bolivia. Soporta climas rigurosos, con heladas, sequías y bajas temperaturas.
- Las semillas de cañihua tiene un alto contenido proteico. Además poseen un balance de aminoácidos de alta calidad, siendo particularmente rica en lisina, isoleucina y triptófano.
- Su calidad proteica; conjuntamente con el contenido de carbohidratos 60% y aceites vegetales 8%, la hacen altamente nutritiva.
- Se le atribuye propiedades medicinales, como disminución del colesterol.

Conceptos necesarios, para la instalación del cultivo:

CULTIVO	CANT. DE SEMILLA (kg/ha)	DENSIDAD DE SIEMBRA (PL/M ²)	ÉPOCA DE SIEMBRA	PERIODO VEGT. (días)	RENDIMIENTO ESTIMADO (t/ha)	ROTACIÓN DE CULTIVOS
KAÑIHUA	8	40 cm	OCTB - NOV	140	Vr. Mejoradas 3.0–3.5 Vr. Local 1.0 – 2.0	Después de papa o leguminosas

Elaboración propia

2.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)				
CULTIVO	RENDIMIENTO (t/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
KAÑIHUA	1.5-3.0	60-80	50-60	50

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
500-700	250-350

La dosis mayor usar en variedades mejoradas, con alto potencial de rendimiento.

La dosis menor usar en variedades locales.

NOTA:

Ficha técnica preparada, en base a la demanda de nutrientes por el cultivo; tiene por finalidad orientar al productor de cañihua, sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento, con el técnico de su zona.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte de potasio, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre la mitad del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, completar la recomendación de abonamiento con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La recomendación de abonamiento está en función del grado de fertilidad del suelo, del requerimiento nutricional, rendimiento esperado, calidad de semilla y condiciones climáticas entre otros; ajustándose la dosis con el técnico de la zona, en base a su experiencia a la respuesta de los suelos a la aplicación de fertilizantes.

C.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I. Abonamiento del 100% de la recomendación con GI

Siembra en surcos: Aplicar todo el Guano de Isla cuando las plantas tienen 10-15 cm. de altura.

Siembra al voleo: Aplicar todo el Guano de Isla cuando el terreno está preparado.

Opción II. Abonando 50 % de la recomendación con GI, la otra mitad con otras fuentes

Siembra en surcos: Aplicar todo el guano de las islas (1/2 de nitrógeno), el total de fósforo y potasio en el primer abonamiento, la otra mitad de nitrógeno aplicar al aporque**.

Siembra al voleo: Aplicar uniformemente todo el GI y la otra mitad de la recomendación con otras fuentes, cuando el terreno está preparado.

D.- MODO DE APLICACIÓN

Siembra en surcos: Abonar en banda, al fondo del surco, luego tapar.

Siembra al voleo: En terreno preparado, esparcir uniformemente el Guano de Isla, luego incorporar al suelo con rastra liviana u otro implemento, a una profundidad de 10 cm.

E.- SISTEMA RADICULAR

Kañihua: Raíz pivotante vigorosa, muy ramificada y poco profunda; capaz de absorber el agua cuando el potencial hídrico del suelo está muy bajo, lo cual implica un contacto continuo entre el suelo y la superficie radicular, estas características permite cultivarla en suelos poco profundos.

F.- VALOR NUTRICIONAL

El valor nutricional de la Kañihua está relacionado con el contenido de proteínas, **14 – 20 %**, compuestas por 20 aminoácidos diferentes. La **lisina, metionina y triptófano** son denominados "esenciales" debido a que no son producidos por el organismo humano. La presencia de estos aminoácidos es poco común entre los alimentos de origen vegetal, semejándose a los alimentos de origen animal como leche o carne por la calidad de proteína. También contiene 58% de carbohidratos; 5% de azúcar; 4 - 9 % de grasa del cual el 42.6 % es de omega 6 – ácido Linoleico; omega 9 – ácido oleico en segundo lugar y omega 3 – ácido linolénico 6.01 %, importantes como ácidos grasos en la dieta humana; calcio, fósforo y hierro son más elevados que en otros granos. Por las propiedades indicadas se les conoce, a la quinua, kiwicha y kañiwa como **“pequeños gigantes para la alimentación humana”** Los residuos de cosecha son utilizados como forraje de ganado, y contiene 30 % proteínas en materia seca.

G.- DESARROLLO Y PROYECCIÓN DEL CULTIVO

El INIA, ha realizado trabajos importantes relacionados a este cultivo, tanto en generación de variedades, como en manejo del cultivo. Asimismo, la quinua, kiwicha y kañihua, se están convirtiendo en éxito comercial, desarrollando productos alimenticios para la población. Quinua y kiwicha orgánica se viene exportando a países como Alemania, Estados Unidos, Japón, Holanda, Bélgica, Canadá, España, Italia y Nueva Zelanda.

Cada año se incrementan las exportaciones y el consumo nacional, constituyendo estos cultivos una excelente alternativa de desarrollo para los agricultores de las zonas altoandinas; cañiwa de los 3500 – 4200 msnm.



Cultivo de Kañihua



Granos de kañihua

(*) La recomendación de abonamiento está sustentada en resultados de ensayos realizados por el INIA – E.E. Andenes – Cusco.

(**) Aporque: Arrimar tierra al tallo de la planta para fijarla al suelo y evitar el vuelco.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Manejo y mejoramiento de la cañihua-E.E. ILLPA-Puno.
- 2.- Cañihua-animales y plantas de Perú.
- 3.- Cañihua-Solo orgánicos.
- 4.- La cañihua-Universidad Tecnológica de los Andes-Abancay.
- 5.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson".
- 6.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender.

CULTIVO DE MACA (*Lepidium meyenii Walpers*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes (20 - 600 ppm)
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	

Elaboración propia

I.- ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR

- Desinfectar la semilla antes de la siembra, a fin de evitar pérdidas por ataque de insectos y hongos del suelo.
- La maca contiene hidratos de carbono que aporta una alta capacidad energética, proteínas en promedio 12 % de excelente calidad por los aminoácidos que las conforman, rica en calcio, fósforo, alto contenido en potasio, magnesio, hierro; contiene tiamina – Vit B-1 que interviene en el buen funcionamiento del sistema nervioso, niacina, riboflavina Vit. B-2 oxigena la córnea para una buena visión, Vit. C; contiene fibras (celulosa y lignina) disminuye la probabilidad de cáncer de colon, entre otras.
- Contiene cuatro alcaloides macaina 1, 2, 3, 4 reguladoras del sistema reproductor.
- Información general sobre el cultivo: Requiere suelos fértiles, orgánicos con un pH ligeramente ácido, prospera desde los 3300 metros de altitud, pero se obtiene un producto de mejor calidad entre 4000 – 4250 msnm.
- Planta bienal, se siembra semilla botánica y se producen hipocótilos, corresponde a la fase vegetativa que dura de 8 - 9 meses; la fase reproductiva o producción de semillas demora 5 meses. Existe una interface o etapa de reposo de la planta, de 2 - 2.5 meses para pasar de una a otra fase.

CULTIVO	DENSIDAD DE SIEMBRA (PL/M ²)	ÉPOCA DE SIEMBRA	PERIODO VEGET. (días)	RENDIMIENTO ESTIMADO (t/ha)	TERRENO APROPIADO
MACA	Voleo: 3.5-5.0	OCT - NOV	8-9	8-10	Terreno descansado

Elaboración propia

II.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)				
CULTIVO	RENDIMIENTO (t/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
MACA	6-8	100	120	70

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
1000-1200	500-600

Elaboración propia

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de maca sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas haciendo un uso racional y eficiente de este insumo, ajustar dosis en función del análisis químico del suelo.

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I. (Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas)

Se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte de potasio, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II. (Abonando el 50% de la recomendación con GI, y la otra mitad con otras fuentes orgánicas*)

Se cubre la mitad del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, completar la dosis de abonamiento con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La recomendación de abonamiento está en función del grado de fertilidad del suelo, requerimiento nutricional, rendimiento esperado, calidad de semilla, condiciones climáticas entre otros; ajustando la dosis con el técnico

de la zona, por su experiencia sobre respuesta de los suelos de su ámbito de trabajo a la aplicación de fertilizantes.

C.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

Siembra al voleo. Aplicar todo el Guano de las Islas cuando el terreno está preparado e incorporarlo a unos 5 - 10 cm de profundidad, luego realizar la siembra.

Opción II.

Siembra al voleo. En terreno preparado aplicar todo el GI y la otra mitad de la recomendación (utilizando otras fuentes orgánicas) cuando el terreno está preparado.

D.- MODO DE APLICACIÓN

Siembra al voleo

En terreno preparado, esparcir uniformemente el Guano de las Islas, luego incorporar al suelo con rastra liviana u otro implemento, a una profundidad de 0.5 - 10 cm.

E.- SISTEMA RADICULAR

La parte del tallo que se encuentra por debajo de los cotiledones, llamado hipocótilo forma una estructura carnosa integrada con el sistema radicular, terminando en una raíz gruesa con numerosas raíces laterales, por medio de las cuales toma agua y nutrientes.

F.- VALOR NUTRICIONAL

La maca es considerada un producto nutraceútico; es altamente nutritivo por el contenido de nutrientes que contiene, el cual es similar al requerido por nuestro organismo, y también tiene efectos beneficiosos sobre la salud humana.

G.- DESARROLLO Y PROYECCIÓN DEL CULTIVO

Se viene incrementado las áreas de producción, por la demanda de exportación a países como EEUU, Japón, China, entre otros.

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA MACA	
Análisis Químico:	
- Humedad	9 a 13
- Proteínas (f x 6.25)	11 a 13
- Carbohidratos	70 a 75
- Grasa	0.7 a 1.5
- Fibra	3 a 5
- Cenizas	3.5 a 4.5
Contenido de Minerales:	
(mg/100 g.)	
- Calcio	450 a 680
- Fósforo	300 a 350
- Magnesio	75 a 95
- Hierro	7 a 9
- Zinc	3 a 5
- Sodio	90 a 110
- Potasio	900 a 1800
Contenido de Vitaminas:	
(mg/100 g.)	
- Vitamina C	20 a 30
- Vitamina B2	1 a 5
- Caroteno	0.2 a 0.3
- Riboflavina	0.65 a 1.00
- Niacina	8 a 13.5

Elaboración propia



Internet

RAICES DE MACA

(*) Estiércol vacuno, ovino, otros; compostado.

V.- HORTALIZAS

- 1.- AJO
- 2.- ALCACHOFA
- 3.- BRÓCOLI
- 4.- CAMOTE
- 5.- CEBOLLA
- 6.- ESPÁRRAGO
- 7.- PAPA
- 8.- PÁPRIKA
- 9.- TOMATE

CULTIVO DE AJO (*Allum sativum*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- El ajo es una hortaliza utilizada mayormente en la cocina, como un saborizante natural, tiene sabor fuerte y algo picante.
- Al cortar o machacar se forma un aceite esencial **aliina** que conjuntamente con el **disulfuro de alilo**, le dan el olor característico del ajo.
- Previene la hipertensión y la mala circulación, ya que tiene una acción hipotensora, antiséptica, fungicida, bactericida y depurativa.
- Su consumo frecuente provoca vaso dilatación (aumento del diámetro de pequeños vasos sanguíneos; arteriolas y capilares) lo que hace que la sangre fluya con mayor facilidad y que disminuya la presión sanguínea.
- La semilla antes de la siembra, desinfectarla, para protegerlo de hongos e insectos del suelo.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

Rendimiento de 7 Tm/ha extrae:			
N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	S (kg/ha)
160	99	175	19.5

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)				
CULTIVO	RENDIMIENTO (t/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
AJO	7	220	115	220*

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
1800	900

Elaboración propia

(*) El potasio, ajustar en función del análisis del suelo.

El cultivo de ajo además de nitrógeno, fósforo y potasio requiere cantidades significativas de azufre** (20-25 kg/ha)

NOTA:

Ficha técnica preparada, en base a la demanda de nutrientes por el cultivo; tiene por finalidad orientar al productor de ajos sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento, con el técnico de su zona.

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio*, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre la mitad de nitrógeno, parte del fósforo y potasio; la diferencia cubrir con otra fuente.

B.- FISIOLÓGÍA DE LA NUTRICIÓN

El cultivo de Ajo tiene una escasa demanda de nutrientes durante los primeros 40-60 días desde la brotación, debido a que en esta etapa se alimenta de las reservas provenientes de la semilla. En este periodo la absorción es muy baja a nula. Luego comienza un período de altísima demanda de Nitrógeno, Potasio y en menor medida Calcio, Magnesio, Fósforo, Azufre y micronutrientes, que coincide con la etapa de mayor crecimiento vegetativo y aumento de la materia seca. Este período comprende desde los dos meses de la brotación hasta el sexto mes (160 días). Posteriormente, decrece la absorción de nutrimentos y se inicia una translocación de los fotosintatos de la parte aérea a la formación y llenado del bulbo.

C.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar (recomendación de abonamiento) depende de la fertilidad del suelo, necesidades nutricionales del cultivo, calidad de semilla, tecnología a utilizar, rendimiento esperado y condiciones climáticas, principalmente. La fórmula de abonamiento se ajusta con el técnico de la zona, por la experiencia que tiene sobre respuesta a los fertilizantes de los suelos, de su ámbito de trabajo.

D.- SISTEMA RADICULAR

Raíz bulbosa, compuesta de 6 – 12 bulbillos (dientes de ajo) reunidos en su base, formando la “cabeza de ajos”, las raíces son superficiales, fibrosas, para alimentar y fijar la planta al suelo.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Abonar con Guano de Isla, a los 30 días del prendimiento de las plantas.

F.- MODO DE APLICAR

A 10 cm. de la hilera de plantas, a lampa, realizar la apertura de los surquitos en ambos lados del camellón, luego abonar en banda, al fondo del surquito aplicando todo el Guano de Isla, tanto en la Opción I y II. En el caso de la Opción II el fertilizante químico aplicar al realizar el cambio de surco.

Valor nutricional del ajo en 100 g de producto comestible	
Calorías (cal)	98-139
Agua (g)	61
Proteínas (g)	4-6.4
Lípidos (g)	0.5
Glúcidos (g)	20
Vitamina B1 (mg)	0.2
Vitamina B2 (mg)	0.11
Niacina (mg)	0.7
Vitamina C (mg)	9-18
Calcio (mg)	10-24
Hierro (mg)	1.7-2.3
Fósforo (mg)	40-195
Potasio (mg)	540

Elaboración propia

*(*) El potasio es un nutriente importante, que interviene en la formación de los hidratos de carbono (azúcares), en la formación y translocación de los almidones a los órganos de reserva. El cultivo de ajo requiere gran cantidad de potasio (175 kg./ha para rendimientos de 7-10 Tm) en consecuencia, tener en consideración la aplicación adicional de este nutriente para mantener una fórmula de abonamiento equilibrada. Se recomienda realizar análisis químico del suelo para conocer el estado de fertilidad.*

*(**) Con la aplicación de 1800 kg de Guano de Isla se aporta 25.5 kg de azufre, cantidad suficiente para cubrir las necesidades del cultivo.*

BLOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- El cultivo del ajo – Info Agro.
- 2.- Cultivo del ajo en Arequipa – UCSAN Arequipa
- 3.- Manejo del riego y la fertilización en cultivos de ajo – INTA.
- 4.- Cómo cultivar ajo orgánico en tu casa – VIA ORGÁNICA.
- 5.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 6.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender.

CULTIVO DE ALCACHOFA (*Cynara scolymus*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Una de las principales sustancias que contiene es la **cinarina**, es de efecto ácido, con capacidad para aumentar la secreción biliar; protege el hígado.
- Contiene esteroides, que tiene la capacidad de limitar la absorción de colesterol en el intestino.
- Rica en hidratos de carbono, como la **inulina**, muy aconsejable en la dieta de las personas diabéticas.
- Una excelente fuente de calcio, fósforo, potasio, hierro, magnesio y zinc, rica en vitaminas C, B3, B5, B6, E.
- Uno de sus mejores beneficios es la reducción de colesterol y triglicéridos.

Plantación

El cultivo de alcachofa mediante semilla, se puede realizar el trasplante o siembra directa; en el país se viene utilizando el trasplante mediante hijuelos multiplicados vegetativamente, durante los meses de julio a agosto, en surcos de 1.20 m. y entre plantas 0.80m., colocando dos hijuelos por golpe, luego se ralea a uno por golpe, eliminado el más débil. De puede alcanzar densidades de 9,000 plantas por hectárea.

La duración normal de una plantación es de tres años, aunque en algunas zonas es un cultivo anual

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

La alcachofa se viene sembrando tanto en sierra como en costa, sobre todo para exportación.

Una producción de 12 t/ha extrae en promedio:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
250	125	350

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)					GUANO DE LAS ISLAS	
CULTIVO	RENDIMIENTO (t/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
ALCACHOFA	12	220	112	112	1800	900

NOTA:

Ficha técnica preparada, en base a la demanda de nutrientes por el cultivo; tiene por finalidad orientar al productor de alcachofa, sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con guano de isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y **parte** del potasio*, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con guano de isla, se cubre la mitad de nitrógeno, parte de fósforo y potasio; la diferencia cubrir con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar (fórmula de abonamiento) depende de la fertilidad del suelo (análisis del suelo), necesidades nutricionales del cultivo (extracción de nutrientes), tecnología a utilizar, del rendimiento esperado, calidad de semilla, condiciones climáticas, entre otros. La recomendación se ajusta con el técnico de la zona, en función a su experiencia de respuesta de los cultivos a la aplicación de fertilizantes

C.- SISTEMA RADICULAR

Extraordinariamente potente, que le permite adaptarse a una amplia gama de suelos, pero prefiere suelos profundos, arenosos, fértiles, bien drenados; puede adaptarse a suelos con pH ligeramente alcalino. Es una planta resistente a la salinidad, pero un exceso produce necrosis en las brácteas internas, facilitando la proliferación de enfermedades como Botrytis y Erguinia. Se inserta en un rizoma muy desarrollado, donde se acumulan las reservas que elabora la planta.

D.-MOMENTO DE APLICACIÓN

- **Riego por gravedad**
- Considerando las exigencias nutricionales del cultivo, el periodo de mayor requerimiento de nutrientes está después de los 60 días del trasplante, en consecuencia:
A los 20 días de instalado el cultivo aplicar la mitad de la dosis de Guano de Isla, la otra mitad al aporque.
- **Riego por goteo**
- Luego de la preparación del terreno, surcar y abonar con el total de la dosis de Guano de Isla.

E.- MODO DE APLICACIÓN

- **Riego por gravedad.** Abonar en banda, tapar, en el primer y segundo abonamiento.
- **Riego por goteo.** Preparado el terreno, surcar, abonar en banda con Guano de Isla, tapar el abono, instalar el sistema de riego, regar, luego realizar la plantación; el guano de islas queda por debajo de la plantación.



Fruto de Alcachofa

Internet

() El potasio es un importante nutriente, que interviene en la formación de los hidratos de carbono (azúcares), de igual manera interviene en la formación y translocación de los almidones hacia los órganos de reserva. El cultivo de alcachofa requiere gran cantidad de potasio (350 kg/ha para rendimientos de 12 t) en consecuencia, la diferencia debe ser cubierta con otras fuentes. Asimismo, tener en consideración el análisis de suelo.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- El cultivo de alcachofa – INFOAGRO
- 2.- El cultivo de alcachofa en el Perú – AGRODATA.
- 3.- Alcachofa cultivo potencial de exportación – PSI.
- 4.- Abonado de alcachofa, extracciones y dosis de nutrientes para fertilizar con N-P-K- AGRO ES.
- 5.- Paquete tecnológico del manejo agronómico del cultivo de alcachofa- U.P. ANTENOR ORREGO.
- 6.- Hans W. Fasbender "QUIMICA DE SUELOS"
- 7.- El suelo y su fertilidad - M. Thompson.

CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea var. italica*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

I.- ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN EL CULTIVO

- El brócoli es una hortaliza de la familia de las crucíferas, plantas calcícolas ricas en calcio (Ca), Vit. A, B 1, C, E, ácido fólico o Vit. B9 (necesario en la división celular, genera células nuevas, ayuda a prevenir deficiencias en la formación del cerebro).
- Cuida los ojos, por contenido de zeaxantina, beta-caroteno y Vit. A.
- Produce colágeno por la presencia de la Vit. C.
- Contiene nutrientes con potentes propiedades anticancerígenas como el **Diindolylmetamo**, pequeñas cantidades de **selenio**, glucorafanina que puede ser convertido al anticancerígeno **Sulforafano**. Estos beneficios se reducen o pierden si el brócoli es hervido. Debe cocerse al vapor, microondas o consumirse crudo.
- Reduce el colesterol por el alto contenido de fibra.
- Mejora el sistema inmunológico por la presencia de Vit. A, C, y otras vitaminas y minerales que contiene.
- Cultivo: Cantidad de semilla, distancia de siembra, época se siembra, periodo vegetativo después del trasplante, rendimientos razonables, rotación de cultivos para mantener la fertilidad y bajar la incidencia de plagas y enfermedades.

CULTIVO	CANT. DE SEMILLA (g/ha)	DISTANCIA DE SIEMBRA (m)	ÉPOCA DE SIEMBRA	PERIODO VEGET. (días)	RENDIMIENTO ESTIMADO (t/ha)	ROTACIÓN DE CULTIVOS
BROCOLI	Transplant. 250-300	0.60-0.80 x 0.30-0.40	invierno	80-100	15-20	Después de leguminosas

Elaboración propia

II.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

15 - 20 tm de brócoli extrae (inflorescencia, hojas, tallos, raíces)				
CULTIVO	RENDIMIENTO (t/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
brócoli	15-20	250	125	350

Elaboración propia

III.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)					GUANO DE LAS ISLAS	
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
BRÓCOLI	15-20	120	90	110	1000-1200**	500-600**

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo; tiene por finalidad orientar al productor de brócoli sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo uso racional y eficiente de este insumo; ajustar dosis en función del análisis químico del suelo.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio*; la diferencia, cubrir con otra fuente de potasio. Considerar el contenido de potasio el suelo - análisis químico.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla. La otra mitad de la dosis con fertilizantes químicos.

El GI cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio*, completar la recomendación de abonamiento con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La recomendación de abonamiento (formula de abonamiento) está en función del grado de fertilidad del suelo, del requerimiento nutricional por el cultivo, rendimiento esperado, calidad de semilla, condiciones climáticas entre otros; ajustando la recomendación con el técnico de la zona, en base a su experiencia sobre respuesta de los suelos de su ámbito a la aplicación de fertilizantes.

C.- SISTEMA RADICULAR

El sistema radicular está formado por una raíz principal pivotante, puede llegar a 1.20 m de profundidad; las raíces secundarias son muy abundantes. La profundidad de las raíces está muy influenciada por el perfil del suelo, si existe una capa dura no desarrolla en profundidad.

D.- DESINFECCIÓN DE SEMILLA

Antes de realizar la siembra en almácigo, desinfectar la semilla para protegerla principalmente del Damping off (hongos patógenos del suelo).

E.- ROTACIÓN DE CULTIVOS

Una rotación adecuada sería: Primero sembrar papa o maíz, luego sembrar una leguminosa (frejol, vainita), posteriormente brócoli.

La finalidad de esta rotación es mantener la fertilidad del suelo, mejorar la estructura del suelo, mejorar el intercambio de gases en la zona radicular; bajar la población de insectos y patógenos, a fin reducir la incidencia de plagas y enfermedades que afectan al brócoli.

F.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

Trasplante

Aplicar todo el Guano de Isla a los 15 - 20 días después del trasplante, una vez que la planta está afirmada al suelo y ha superado el shock del trasplante, en el primer aporque.

Opción II

Trasplante. Aplicar todo el Guano de Isla a los 15 - 20 días después del trasplante, el químico en el segundo aporque.

G.- MODO DE APLICACIÓN

Abonar en banda al fondo del surco, a unos 08 cm distanciado del tallo, tapar, luego regar.

() El potasio es el elemento nutritivo que más requiere el cultivo de brócoli, activa una serie de sistemas enzimáticos que intervienen en la formación de fotosintatos que influyen en la producción y cálidas de los frutos cosechados.*

*(**) Si el contenido de materia orgánica (MO) es mayor de 2% aplicar 1000 kg/ha/GI; menor de 2%, 1200 kg/há.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- El cultivo de brócoli – INIA Perú.
- 2.- El cultivo del brócoli – INFOAGRO.
- 3.- Producción de brócoli en el bajo – INIFAFP – México.
- 4.- Brócoli – INIA (La Platina Chile)
- 5.- Brócoli – Costa Rica.
- 6.- Hans w. Fasbender “QUIMICA DE SUELOS”
- 7.- El suelo y su fertilidad - M. Thompson.

CULTIVO DE CAMOTE (*Ipomoea batatas*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

I.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Es una raíz reservante con alta concentración de azúcares, caroteno y provitamina A, favoreciendo la visión.
- El Camote de Pulpa Anaranjada es rica en vitamina A y C, potasio y hierro.
- La investigación precisa que el Camote de Pulpa Morada, presenta alto contenido de antocianinas, sustancias antioxidantes y anti cancerígenas.
- Hojas y tallos sirven como forraje para diferentes ganados, estimulando la producción de leche.
- El follaje contiene carbohidratos, proteínas y celulosa.

II.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

25 tm de raíces reservantes extrae en promedio:				
N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
125	25	175	9	9

Elaboración propia

III.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)					GUANO DE LAS ISLAS	
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
CAMOTE	25	130	80	120	1.000	500

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de camote sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo, ajustar dosis en función del análisis químico del suelo.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I. (Abonando el 100% de la recomendación con guano de las islas)

Se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte de potasio*, la diferencia cubrir con otras fuentes.

Opción II. (Abonando el 50% de la recomendación con guano de las islas)

Se cubre la mitad de nitrógeno, parte del fósforo y potasio; la diferencia cubrir con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar está en función de la fertilidad del suelo (análisis químico del suelo), necesidades nutricionales del cultivo, calidad de semilla, tecnología a utilizar, rendimiento estimado, condiciones climáticas, entre otros.

La dosis de abonamiento se ajusta en base a los factores indicados y experiencia del técnico sobre respuesta de los suelos de la zona, a la aplicación de fertilizantes.

C.- VARIEDADES PROMISORIAS

Existe gran cantidad de variedades de camote a nivel nacional, pero las más importantes tenemos: **INIA 100 INIA**, raíces reservantes de color amarillo y pulpa anaranjado. **Huambachero**, piel morada y pulpa naranja claro, alto potencial de rendimiento llegando a rendir hasta 35 tm/ha. **INIA 320 Amarillo Benjamín**, de alto potencial de rendimiento.

D.- SEMILLA DE CAMOTE

El cultivo de camote se multiplica tradicionalmente en forma vegetativa, por medio de esquejes de 25 a 40 cm, obtenidos de plantas maduras cerca de la cosecha, como máximo de 5 meses.

E.- SISTEMA RADICULAR

El sistema radicular del camote consiste en:

a) **raíces fibrosas** que absorben agua y nutrientes, son el sostén de la planta.

b) **raíces reservantes** donde se almacenan los fotosintatos.

En las plantas que se obtienen por propagación vegetativa, se forma primero las raíces adventicias, desarrollándose como raíces fibrosas primarias que se ramifican lateralmente.

Conforme la planta madura, se producen raíces tipo lápiz lignificadas y otras raíces laterales que no tienen lignina, son carnosas, se engruesan y constituyen las "raíces reservantes" que corresponde al producto cosechado.

Se estima que el 80 % de raíces se encuentra en los primeros 20 cm. del suelo.

F.-MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

Aplicando todo el guano de las islas al momento de la siembra.

Opción II

Aplicar todo el guano de las islas a la siembra, el fertilizante químico aplicar en el cambio de surco.

G.- MODO DE APLICACIÓN.

Aplicar el guano de las islas en banda, a un costado de la planta, luego realizar el cambio de surco y regar.

() Potasio: Es muy importante, está relacionado con la sanidad de la planta y la calidad del producto cosechado, interviene en la formación de los hidratos de carbono (azúcar), en la formación y translocación de los almidones hacia las raíces reservantes. El cultivo de camote requiere gran cantidad de potasio (180-200 kg/ha para rendimientos de 25 - 30 tm).*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Camote INIA Huambachero – Ministerio de Agricultura – INIA-Perú.
- 2.- Manual de producción de camote – Fintrac CDA y USAID (Honduras) Ricardo Lardizábal.
- 3.- El cultivo del camote para el mercado internacional – Leonardo Chamba Herrera.
- 4.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson".
- 5.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina "Hanss W. Fassbender".

CULTIVO DE CEBOLLA (*Allium cepa*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- La mayor producción de cebolla roja en el país proviene de Arequipa; durante los últimos años se viene produciendo cebolla amarilla para exportación, realizándose las siembras en la costa, siendo Huaral una de las zonas de mayor producción.
- Contiene fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, azufre, hierro (antianémica), manganeso, zinc, cobre, selenio.
- Contiene vitaminas A, C (tratamiento de enfermedades respiratorias), vit. E (antiesterilidad); vit. B 9 o ácido fólico. También contiene aceites esenciales sulfurosos (propiedad bactericida), como disulfuro de atilpropilo, metilaliína, cicloaliína, principalmente.

- Contiene ácido tiopropiónico, quercetina (antioxidante, evita la debilidad capilar), alíina en menor cantidad que el ajo (evita formación de coágulos en la sangre), y diferentes aminoácidos.
- Es diurética, estimula al riñón a eliminar toxinas y líquidos.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

25 toneladas métricas de cebolla extrae en promedio:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
100	36	120	154**	30

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)					GUANO DE LAS ISLAS	
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
CEBOLLA	25-30	150	80	100	1200	600

Elaboración propia

NOTA:

Ficha técnica preparada, en base a la demanda de nutrientes por el cultivo; tiene por finalidad orientar al productor de cebolla sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento.

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonado el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte de potasio*.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre la mitad de nitrógeno, parte del fósforo y potasio; la diferencia cubrir con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar (fórmula de abonamiento) está en función de la fertilidad del suelo (análisis químico de suelo), necesidad nutricionales del cultivo (extracción de nutrientes), rendimiento esperado, calidad de semilla, tecnología a utilizar, condiciones climáticas, entre otros. La dosis de abonamiento se ajusta con el técnico de la zona, en base a su experiencia en respuesta de los suelos de su ámbito a la aplicación de fertilizantes. Se recomienda al agricultor, realizar análisis químico de su campo (análisis de rutina) por lo menos cada 2-3 años, el cual nos permite conocer la cantidad de nutrientes que aporta al cultivo, a fin de hacer un mejor manejo y uso de las fuentes de abonamiento.

C.- SISTEMA RADICULAR

Las raíces son fasciculadas, poco ramificadas, la mayoría de raíces se encuentra en los primeros 30 centímetros, estas características tienen implicancia por la limitada disponibilidad de nutrientes poco móviles en el suelo, como es el caso del fósforo y algunos micronutrientes.

D.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I y Opción II

A los 15 días de realizado el trasplante, aplicar toda la dosis de abonamiento con guano de isla.

E.- MODO DE APLICAR

Opción I

A 10 cm. de la hilera de plantas, a lampa realizar la apertura de los surquitos en ambos lados del camellón, luego abonar en banda en el fondo del surquito, aplicando todo el guano de isla.

Opción II

Aplicar la mitad de la dosis de abonamiento con guano de isla, conjuntamente con el resto de fósforo y potasio (químico); la otra mitad de nitrógeno (químico), aplicar a los 30 días del primer abonamiento.

(*) El potasio es el segundo nutrimento más extraído, favorece el desarrollo del bulbo, está relacionado con la sanidad de la planta y calidad del producto cosechado. La zona de mayor producción de cebolla roja es Arequipa; en costa (norte chico) es importante la producción de cebolla amarilla para exportación. Los suelos de dichas zonas están bien provistos de potasio. Aplicando 1200 kg/ha de Guano de las Islas, aporta solamente unos 30 kg/ha de K₂O, siendo necesario complementar este nutriente con otra fuente, según análisis de suelo.

(**) El cultivo de cebolla es exigente en calcio.

(***) Foto tomada de la hoja de divulgación del INIA.



Archivo Agro Rural

Apertura de surcos a lampa para abonar***

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Nutrición y fertilización de la cebolla – INIA.
- 2.- Fertilización en cebolla – INTA.
- 3.- Manejo de nutrientes en cebolla – Informaciones Agronómicas N° 61
- 4.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson".
- 5.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender.

CULTIVO DE ESPÁRRAGO (*Asparagus officinalis*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Los espárragos son los tallos y brotes tiernos llamados turiones que emergen de la esparraguera.
- El espárrago tienen fibra, la cual capta y elimina las grasas consumidas en los alimentos, esto conlleva a que se sintetice menor cantidad de colesterol (LDL) a nivel hepático, reduciendo su concentración en la sangre.
- Disminuye la formación de placas de ateroma (endurecen las paredes arteriales, reduciendo el diámetro), disminuyendo el riesgo de arteriosclerosis.
- Es el vegetal más rico en glutatión (antioxidante conformado por tres aminoácidos; glicina, cisteína y ácido glutámico) potente anticancerígeno.
- Contiene flavonoides como la **rutina**, potente antioxidante, que protegen de los rayos ultravioleta, tiene efectos antiinflamatorios y antialérgicos, limitan la acción de los radicales libres, entre otras propiedades.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

8,000 Kg de turiones, extrae en promedio:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
160	56	176	31	13

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)

CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
ESPARRAGO	8,000	200	120	120

GUANO DE LAS ISLAS

Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
1,700	850

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con guano de isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio*, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con guano de isla, se cubre la mitad de nitrógeno, parte del fósforo y potasio; la diferencia cubrir con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar (fórmula de abonamiento), está en función de las necesidades nutricionales del cultivo, extracción de nutrientes, calidad de la semilla, fertilidad del suelo, tecnología a utilizar, rendimiento esperado, entre otros. La dosis de abonamiento se ajusta en función del análisis de suelo y la experiencia del técnico de la zona.

C.- SISTEMA RADICULAR

El tallo es subterráneo y está modificado en un rizoma, desarrollado horizontalmente formando una plataforma, de donde se producen según su tropismo otros órganos de la planta, como raíces y tallo aéreo.

- Las raíces principales nacen directamente del tallo subterráneo, son cilíndricas, gruesas y carnosas; tienen la propiedad de acumular reservas, que son la base para la producción de turiones; los turiones brotan y se desarrollan exclusivamente a partir de las reservas acumuladas (en las raíces principales) en la fase de desarrollo vegetativo, por lo que es importante potenciar al máximo estas reservas a partir de un abonamiento adecuado. Las raíces principales tienen una vida útil de 2-3 años, las que son remplazadas por otras nuevas, que se sitúan por encima de las anteriores y cada vez las yemas y raíces se van acercando a la superficie a medida que pasan los años; se extienden lateralmente hasta 4 metros y en profundidad hasta 3 m.

- Las raicillas o pelos absorbentes nacen de las raíces principales, cuya función es absorber agua y nutrientes, mueren en otoño y otras lo remplazan en primavera.

Se estima que 75% de raíces se encuentra en los primeros 70 cm. de profundidad

D.- PRODUCCIÓN Y EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

El espárrago se cultiva en la costa del país, generalmente en suelos de textura arenosa, pobres en materia orgánica, medianamente provistos de fósforo y ricos en potasio.

Se realiza dos cosechas por año, la primera es la más importante en junio-agosto, con rendimientos de 6 - 8 t/ha de turiones; la segunda cosecha es en noviembre - diciembre con rendimientos de 3 - 4 t/ha de turiones.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

En plantaciones nuevas fraccionar la dosis en 3-4 Aplicaciones al año, a fin de formar un potente sistema radicular y una amplia área foliar. El primer abonamiento realizar a los 15-20 días del trasplante, los restantes abonamientos cada 3-4 meses. En cultivos desarrollados abonar después de cada cosecha, aplicando todo el guano de las islas.

Opción II

En plantaciones recién instaladas, a los 15-20 días del trasplante aplicar la mitad del guano de Isla, la otra mitad tres meses después, luego cada tres meses aplicar el químico. En cultivos desarrollados abonar con todo el guano de isla, todo el fósforo y potasio, la segunda mitad de nitrógeno aplicar cerca de la cosecha.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Abonar en banda, al fondo del surco, evitando el contacto directo con las raíces; tapar y regar.

G.- IMPORTANCIA DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS NUTRITIVOS

El nitrógeno influye directamente en el desarrollo vegetativo, en la formación de la estructura de la planta y área foliar.

El fósforo interviene en la formación del sistema radicular, tiene importancia en la calidad del producto, disminuye la fibrosidad de los turiones y mejora el sabor.

El potasio está relacionado con la calidad y sanidad de la planta.

() El potasio es nutriente muy importante en la producción de hidratos de carbono (azúcares), en la translocación de estos a las raíces reservantes; activa diferentes sistemas enzimáticos, entre otros.*

El cultivo de espárrago requiere gran cantidad de potasio (176 kg/ha para producir 8,000 kg. de turiones/ha) y está relacionado con la productividad y calidad del producto. Este cultivo se siembra solamente en costa, cuyos suelos están bien provistos en potasio, por lo cual solo se sugiere aplicar solamente 120 kg de K₂O.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- El cultivo del espárrago en la costa peruana – UNA LA MOLINA.
- 2.- El cultivo del espárrago – Boletín N° 6 INIA Chile
- 3.- Cultivo del Espárrago - AGROBANCO
- 4.- El cultivo del espárrago vía orgánico – Babara Pleasant
- 5.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 6.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender.

CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- El 75 % de la materia seca está compuesta por almidón.
- La papa es un alimento que tiene todos los nutrientes que necesita nuestro organismo, como proteínas, vitaminas C, complejo B; rica en minerales como potasio, fósforo, azufre, magnesio y hierro; contiene fenoles, que actúan como antioxidantes.
- Las papas nativas de pulpa de color oscuro contienen antocianinas, con propiedades antioxidantes que retardan el envejecimiento del ser humano (Centro Internacional de la Papa).
- Las papas mejoradas, como canchan, yungay, pericholy, tienen en promedio 4% de proteínas; las papas nativas llegan hasta 8 % de proteínas.
- La cáscara tiene propiedades curativas, es diurética, antiespasmódica, entre otras propiedades.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

30 tm de tubérculos extrae en promedio:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
169	60	300	60	28

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)					GUANO DE LAS ISLAS	
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
PAPA	25-30	180-200	120	100	1,500-1,700	750-850

Elaboración propia

NOTA: Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de papa, sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento, con el técnico de su zona.

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con guano de isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte de potasio*, la diferencia cubrir con otras fuentes.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con guano de isla, se cubre la mitad de nitrógeno, parte del fósforo y potasio; la diferencia cubrir con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar está en función de la fertilidad del suelo (análisis químico del suelo), necesidades nutricionales del cultivo, calidad de semilla, tecnología a utilizar, rendimiento estimado, condiciones climáticas, entre otros. La dosis de abonamiento se ajusta con el técnico de la zona, en base a su experiencia sobre respuesta de los suelos de su ámbito, a la aplicación de fertilizantes.

C.- SEMILLA DE PAPA

El cultivo de papa se multiplica tradicionalmente en forma vegetativa, por medio de tubérculos semilla (promedio de 60 g.). En siembras comerciales se utiliza semilla certificada; utilizando unos 2000 Kg/ha. La densidad de siembra es de 33,3333 plantas/ha (1metro entre surcos y 30 cm entre plantas).

También se utiliza semilla botánica; tecnología desarrollada por el Centro Internacional de la Papa – CIP, utilizando unos 100 g. por hectárea. Actualmente en Ancash, en los distritos de Chacas y San Luís, se viene produciendo papa por esta tecnología.

D.- SISTEMA RADICULAR

El sistema radicular es adventicio, fibroso, ramificado y extendido, pudiendo penetrar hasta 0,8 m. de profundidad. A partir de los primeros estados de desarrollo hasta el momento en que comienza la formación de tubérculos, las raíces presentan un rápido crecimiento. Se estima que 80 % de raíces se encuentra en los primeros 30 cm. del suelo.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

- 1.- **Abonamiento a la siembra.** Aplicando todo el guano de isla.
- 2.- **Abonamiento al 1º aporque.** Aplicando todo el guano de isla, aproximadamente a los 30 días de la siembra.

Opción II

Abonamiento a la siembra. Aplicar todo el guano de isla a la siembra, el fertilizante químico aplicar en el segundo aporque.

F.- MODO DE APLICACIÓN.

- 1.- **Abonamiento a la siembra.** Aplicar el guano de Isla en puyadas, entre semilla y semilla.
- 2.- **Abonamiento al 1º aporque.** Aplicar el guano de isla en banda, a un costado de la planta, luego aporcar y regar, si cuenta con riego.

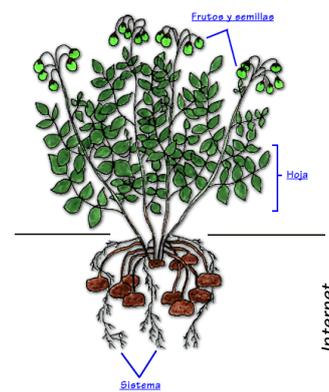
(*) **Potasio:** Es importantísimo, está relacionado con la sanidad de la planta y calidad del producto cosechado, interviene en la formación de los hidratos de carbono (azúcar), en la formación y translocación de los almidones hacia los tubérculos. El cultivo de papa requiere gran cantidad de potasio (300 kg/ha para rendimientos de 30-35 TM) en consecuencia, la diferencia debe ser cubierta con otra fuente.



Plántula de papa

Internet

(**) **Abonamiento en el primer aporque:** Luego de la brotación, la plantita durante los primeros 40 días se alimenta de las reservas del tubérculo semilla, conforme desarrolla sus raíces va tomando los nutrientes del suelo; a fin de evitar pérdida de nutrientes por lixiviación y optimizar el uso de estos por la planta, se recomienda aplicar el Guano de las Islas en este momento.



Planta de papa - partes

Internet

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Producción de papa - AGROBANCO
- 2.- Cultivo de papa en Ancash
- 3.- La papa en el Perú - Egúsquiza Rolando
- 4.- Manejo integrado del cultivo de papa-INIA
- 5.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson".
- 6.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina-Hans W. Fassbender.

CULTIVO DE PÁPRIKA (*Capsicum annuum L. Vr. longum*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- El Perú se ha reafirmado como país exportador de páprika seco; produciéndose en los valles de la costa Peruana, como Piura, norte y sur de Lima, Ica, Arequipa y Tacna, principalmente. Actualmente se siembran unas 11000 hectáreas en el país.
- Rico en vitamina C, caroteno o provitamina A, complejo B; potasio, minerales como hierro, magnesio.
- Es utilizado en la industria alimentaria, como colorante natural y para darle sabor a las comidas. También se utiliza en la industria farmacéutica y de cosméticos.
- Estimula la protección de las membranas mucosas en el estómago; por el hierro que contiene, fomenta la formación de glóbulos rojos; es un buen antioxidante.
- Es materia prima para obtener oleoresina, de uso similar al producto en polvo; presentando mayores ventajas a escala industrial.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

Un rendimiento de 5000 kg de aj páprika seco (40000 kg de producto fresco), extrae en promedio:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
150	46	152	67	46

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)							
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO	MgO	S
PAPRIKA	5 (Seco*)	220	130	250	70	40	40

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
1900	950

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de páprika sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de su zona.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con guano de isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo, calcio y parte del potasio*, magnesio y azufre; la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonado el 50% de la recomendación con guano de isla, se cubre la mitad del nitrógeno, parte del fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre; la diferencia cubrir con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar (fórmula de abonamiento) depende de las necesidades nutricionales del cultivo, extracción de nutrientes, fertilidad del suelo, calidad de semilla, tecnología a utilizar, del rendimiento esperado y condiciones climáticas. La dosis de abonamiento se ajusta con el técnico de la zona, en base a su experiencia sobre respuesta de los suelos de su ámbito, a la aplicación de fertilizantes.

C.- SISTEMA RADICULAR

Presenta una raíz pivotante, reforzado por raíces adventicias, que conforman un potente sistema radicular.

D.- RENDIMIENTO

El cultivo de páprika, es exigente en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre entre otros nutrientes; es un cultivo de exportación, se siembra mayormente en la toda la costa de nuestro País, con rendimiento promedio de 3,800 kg/ha (producto seco). En Arequipa se está obteniendo rendimiento promedio de 6,000 kg/ha.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Abonar a los 15 días del trasplante o 20 días después de siembra directa, cuando el sistema radicular se encuentre en formación y apto para absorber los nutrientes aportados en el Guano de Isla.

Opción I

Aplicar la mitad de la dosis en el momento que se indica, la otra mitad al aporque.

Opción II

Aplicar todo el Guano de Isla (950 Kg) y el resto de fósforo, potasio, magnesio y azufre, en el momento que se indica.

La otra mitad de nitrógeno, aplicar al aporque.

F.- MODO DE APLICAR

Fertilizar en banda en el fondo del surco, tapar y regar; o en puyadas, aplicando el abono entre planta y planta, luego regar.

G.- FRUTO

El fruto es una baya semicartilaginosa y deprimida de color rojo cuando esta maduro, insertado pendularmente, de forma y tamaño muy variable.

() Al 12 % de humedad*

*(**) El potasio es un elemento nutritivo muy importante, que interviene en la formación de los hidratos de carbono (azúcares), en la formación y translocación de los azúcares a los órganos de reserva, activa una serie de sistemas enzimáticos. Está relacionado con la sanidad y calidad del producto. Es requerido en gran cantidad por la planta, siendo necesario considerar otra fuente para complementar el abonamiento con Guano de las Islas.*



Internet

Fruto de páprika

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Niveles de fertilización N-P-K en el rendimiento de ají escabeche – Tesis Jhonathan Villanueva Chávarri.
- 2.- El cultivo de Páprika – Producción Agraria
- 3.- Cultivo de hortalizas – INIA- MINAGRI
- 4.- Manejo agronómico del cultivo aj páprika – Instituto de Educación Tecnológico Superior Chocope.
- 5.- Cultivo de Páprika – PRODUCCIÓN AGRARIA.
- 6.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 7.- Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina – Hanss W. Fassbender.

CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

I.- ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN EL CULTIVO

- Es la verdura de mayor consumo en el mundo.
- Rico en vitaminas y sales minerales, contiene vit. C, vit. A, potasio, hierro, rico en vit. K (actúa en la coagulación de la sangre).
- Contiene un poderoso antioxidante, un pigmento de color rojo llamado “licopeno” (anticancerígeno), reduce el colesterol y triglicéridos.
- Es un estimulante natural del aparato digestivo, posee grandes propiedades desinfectantes y antiescorbúticas.
- Conceptos importantes para la instalación del cultivo.

CULTIVO	SEMILLA/ha (g/ha)	DISTANCIA DE SIEMBRA (pl/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA	PERIODO VEGT. (días)	RENDIMIENTO ESTIMADO (t/ha)	ROTACIÓN DE CULTIVOS
TOMATE	Transplant. 120-140 s. DIRECTA 500G	150x0.50m (13,333 pl/ha) 3 millas/golpe	Setiembre-octubre	135-150	50-60	Después de maíz amarillo duro

Elaboración propia

II.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
TOMATE	55-60	180	138	348	233	69

Elaboración propia

III.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)					GUANO DE LAS ISLAS	
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
TOMATE	55-60	180-200	100	200	1500	750

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo; tiene por finalidad orientar al productor de tomate sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo; ajustar dosis en función del análisis químico del suelo.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio*; la diferencia, cubrir con otra fuente de potasio.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla. La otra mitad de la dosis con fertilizantes químicos. El GI cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio*, completar la recomendación de abonamiento con otras fuentes.

B.- ANALISIS FOLIAR

Es complementario al análisis de suelo, se compara los resultados del análisis, con los estándares indicados en cuadro adjunto. Cuando los valores nutricionales están dentro del rango normal, la planta expresa su potencial genético en el rendimiento obtenido

C.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La recomendación de abonamiento (formula de abonamiento) está en función del grado de fertilidad del suelo, del requerimiento nutricional por el cultivo, rendimiento esperado, calidad de semilla, condiciones climáticas

entre otros; ajustando la recomendación con el técnico de la zona, en base a su experiencia sobre respuesta de los suelos de su ámbito a la aplicación de fertilizantes.

D.- SISTEMA RADICULAR

El sistema radicular está formado por la raíz principal o primaria, la cual es corta y débil; las raíces secundarias, que son numerosas y potentes, y las raíces adventicias. Generalmente se extienden en un diámetro de 1.5 m y alcanza más de 0.5 m de profundidad, concentrándose más del 70 % de raíces en los primeros 20 cm de la superficie.

E.- DESINFECCIÓN DE SEMILLA

Antes de realizar la siembra en almácigo o siembra directa, desinfectar la semilla para protegerla principalmente del Damping off (hongos patógenos del suelo).

F.- ROTACIÓN DE CULTIVOS

Una rotación adecuada sería: Primero sembrar tomate, luego sembrar una gramínea (maíz).

La finalidad de esta rotación es mantener la fertilidad del suelo, mejorar la estructura del suelo, mejorar el intercambio de gases en la zona radicular, y principalmente controlar la población de plagas y enfermedades que afectan al tomate.

G.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I (Toda la dosis de abonamiento con GI)

Siembra directa

Aplicar todo el Guano de Isla cuando las plantas tienen de 15 a 20 cm de altura, luego del raleo de plantas.

Trasplante

Aplicar todo el Guano de Isla a los 15 - 20 días después del trasplante, una vez que la planta está afirmada al suelo y ha superado el shock del trasplante.

Opción II (La mitad de la dosis de abonamiento GI, la otra mitad con fertilizantes químicos)

Siembra directa. Cuando las plantas tienen de 10-15 cm. de altura, aplicar todo el Guano de las Islas (1/2 de nitrógeno) todo el fósforo y potasio en el primer abonamiento, la otra mitad de nitrógeno (fertilizante químico) y resto de nutrientes aplicar al aporque.

Trasplante. Aplicar todo el Guano de Isla a los 15 - 20 días después del trasplante, el químico al aporque.

H.- MODO DE APLICACIÓN

Abonar en banda al fondo del surco, tapar, luego regar.



Archivo Agro Rural

Frutos de tomate

() El potasio es el elemento nutritivo que más absorbe el cultivo de tomate; el fruto tiene un alto contenido de este elemento; activa una serie de sistemas enzimáticos que intervienen en la formación de fotosintatos, los cuales influyen en la productividad y calidad del producto cosechado.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Fertilización en tomates para consumo fresco-INIA CHILE
- 2.- Fertilización en tomate – Universidad de Costa Rica
- 3.- Abonado de tomate EXTRACCIONES y dosis de nutrientes N-P-K – AGRO ES.es
- 4.- Cultivo de tomate - guía técnica CENTA – El Salvador.
- 5.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 6.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina - Hanss W. Fassbender.

VI.- LEGUMINOSAS Y PLANTAS AROMÁTICAS

- 1. - ALFALFA**
- 2. - ARVEJA**
- 3. - FRIJOL**
- 4. - HABA**
- 5. - ORÉGANO**

CULTIVO DE ALFALFA (*Medicago sativa*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- La alfalfa es una de las fuentes alimentarias más ricas de la naturaleza; alimento completo que contiene vitaminas A, E, B6, K y D; minerales, como calcio, hierro, potasio, fósforo, cloro, sodio, silicio y magnesio; fibra y enzimas.
- Por su alto contenido en vitamina D, calcio y fósforo, resulta beneficioso para fortalecer los huesos y dientes, para evitar descalcificación y osteoporosis.
- Es especial contra la anemia, por el buen contenido de hierro.
- Contiene ocho enzimas esenciales para el organismo; como la lipasa, hidroliza las grasas; la amilasa, actúa sobre los almidones; la coagulasa, coagula la leche y la sangre; la emulsina, actúa sobre los azúcares; la invertasa, convierte la sacarosa en dextrosa; peroxidasa, tiene efecto oxidante sobre la sangre; la pectinasa, forma una jalea a partir de sustancias pécticas y la proteasa, que digiere las proteínas.

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

12,000 kg de alfalfa extrae en promedio:

N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)	S (kg/ha)
324	44	303	200	54	46

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)				
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
ALFALFA	12	130	120	120-200**

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
1,000	500

Elaboración propia

NOTA: Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de alfalfa sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento, con el técnico de su zona.

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I. Abonando el 100% de la recomendación con guano de isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio*, la diferencia cubrir con otra fuente.

Opción II. Abonando el 50% de la recomendación con guano de isla, se cubre la mitad de nitrógeno, parte del fósforo y potasio; la diferencia cubrir con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar, está en función de la fertilidad del suelo (análisis de suelo), necesidades nutricionales del cultivo (extracción de nutrientes), calidad de la semilla, tecnología a utilizar, rendimiento esperado y condiciones climáticas. La dosis de abonamiento se ajusta en campo, en base a la experiencia del técnico de la zona.

C.- FISIOLÓGÍA DE LA NUTRICIÓN

El cultivo de alfalfa bajo cualquier sistema de aprovechamiento tiene una demanda continua de nutrientes durante todo el ciclo de producción, variando la intensidad de esta demanda en función a las condiciones ambientales (época del año) y estado de desarrollo de la planta.

Alfalfa de corte tiene un manejo intensivo, en promedio cada dos meses se realiza el corte, agotando más rápido el cultivo y el suelo.

Requiere altas cantidades de Nitrógeno, que es aportado mayormente por bacterias del género **Rhizobium**; estos microorganismos viven en simbiosis*** con el cultivo, por lo que se recomienda inocular la semilla de alfalfa con

bacterias de la especie *Rhizobium meliloti* antes de realizar la siembra, sobre todo cuando se instala el alfalfar por primera vez.

Fósforo y Potasio. Una adecuada nutrición es fundamental para el establecimiento exitoso del cultivo, asegurar la formación de un buen sistema radicular y obtener buena producción y productividad de alfalfa durante el corte o pastoreo continuo.

Boro. La deficiencia es muy usual en el cultivo de alfalfa, ocasionando amarillamiento de hojas; deficiente crecimiento de hojas terminales, entrenudos y raíces; caída de hojas.

Molibdeno: Es fundamental para las bacterias del género *Rhizobium*; forma parte de la enzima nitrogenasa que interviene en la fijación bacteriana del nitrógeno atmosférico (N₂).

D.- SISTEMA RADICULAR

La raíz principal es pivotante, robusta y muy desarrollada, llega hasta 5m de longitud; con numerosas raíces secundarias. Posee una corona que sale del terreno, de la cual emergen brotes que dan lugar a los tallos.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

Al establecimiento del cultivo. Aplicar el Guano de Isla en terreno preparado. El contenido de potasio es bajo en el guano de isla, completar la dosis de abonamiento con otra fuente.

Alfalfar en producción. Aplicar el guano de isla después del corte o pastoreo, luego regar para incorporar el producto al suelo.

Opción II

Al establecimiento del cultivo. Aplicar el guano de isla en terreno preparado, conjuntamente con el químico.

Alfalfar en producción. Aplicar el guano de las islas conjuntamente con el fertilizante químico, luego del corte o pastoreo.

F.- MODO DE APLICACIÓN

Al establecimiento del cultivo

Esparcir uniformemente el guano de isla en terreno preparado, luego incorporar con rastra liviana a unos 15 cm. de profundidad, sembrar, cubrir la semilla y luego regar.

En cultivo establecido

Luego del último corte o pastoreo del año, es necesario reponer los nutrientes extraídos, a fin de no agotar los nutrientes del suelo, como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y otros. Aplicar, según estado de fertilidad del suelo (análisis químico de suelo); en caso de no contar con esta información, aplicar 800 - 1000 Kg. de guano de isla. Asimismo, complementar el potasio utilizando otra fuente. La frecuencia de reposición de nutrientes dependerá de la fertilidad del suelo, rendimiento esperado y manejo.

() Fijación de nitrógeno atmosférico (simbiosis): Por bacterias del género *Rhizobium* aprx. 236 kg/ha/año.*

*(**) Potasio: Es muy importante en la producción de hidratos de carbono (azúcares), asimismo en el traslado de almidones hacia las raíces, que son el principal órgano acumulador, que lo utiliza para el crecimiento de nuevos tallos.*

*(***) Simbiosis: Asociación de dos o más especies, con beneficios mutuos. Las bacterias de *Rhizobium* fijan el nitrógeno atmosférico y lo transforman a amonio, el cual entregan a la planta, y toman de esta todos las sustancias nutritivas que requieren para vivir y multiplicarse.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Fertilización de la alfalfa – Uesta - España
- 2.- Fertilización en pasturas de alfalfa con fósforo - INTA
- 3.- Fertilización del cultivo de alfalfa – Hernán Acuña INIA-Chile
- 4.- Manual del cultivo de alfalfa - CEDEP
- 5.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 6.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina-Hans W. Fassbender.

CULTIVO DE ARVEJA (*Pisum sativum*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE EL CULTIVO

- El contenido proteico es diferente según se trate de arvejas frescas o secas; las frescas contienen 6% y las secas 22%.
- La arveja aporta fibra de dos tipos, la soluble e insoluble; la soluble ayuda a reducir los niveles elevados de colesterol y azúcar en la sangre, la insoluble contribuye a regular el buen funcionamiento del intestino.
- Las arvejas presentan también vitamina B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B6, piridoxina, vit. K, vit. C, ácido fólico, beta caroteno (provitamina A).
- Contiene minerales, como hierro, fósforo, magnesio, cinc, potasio.
- En leguminosas como arveja, es necesario inocular la semilla con bacterias del “**Género Rizobium***”.
- Conceptos básicos para la instalación del cultivo, cuadro adjunto:

CULTIVO	CANT. SEMILLA/ha (Kg/ha)	DISTANCIA DE SIEMBRA (pl/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA	PERIODO VEGT. (días)	RENDIMIENTO ESTIMADO (TM/ha)	ROTACIÓN DE CULTIVOS
ARVEJA	70	80 X 40cm	Setiembre - Diciembre	110-150	Verde: 6-10 Seco: 1.8-2.5	Con gramíneas

Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
ARVEJA	1.6 -2 seco 6 – 10 verde	120	28	50	7	22

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)				
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
ARVEJA SECA	1.5 – 2	120	60	60
ARVEJA VERDE	4 - 6	120	60	60

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
900	450
900	450

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de arveja sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento, con el técnico de su zona.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con guano de isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio; la diferencia, cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con guano de isla, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, completar la recomendación de abonamiento con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La recomendación de abonamiento está en función del grado de fertilidad del suelo, del requerimiento nutricional del cultivo, rendimiento esperado, calidad de semilla, condiciones climáticas, entre otros; ajustándose la dosis de abonamiento con el técnico de la zona, en función a su experiencia sobre respuesta de los suelos de su ámbito, a la aplicación de fertilizantes.

C.- SISTEMA RADICULAR

El sistema radicular presenta una raíz primaria pivotante, que le sirve para fijar la planta al suelo y de esta se desarrollan raíces laterales o secundarias, de las cuales se desarrollan finas raíces terciarias, que sirven para tomar agua y nutrientes. En las raíces finas o pelos radicales se establecen los rizobios, formando los nódulos característicos fijadores de nitrógeno atmosférico.

D.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

Aplicar todo el Guano de Isla cuando las plantas tienen de 10-15 cm. de altura.

Opción II

Cuando las plantas tienen 10-15 cm. de altura aplicar todo el Guano de Isla (1/2 de nitrógeno), conjuntamente con el resto de fósforo y potasio; la otra mitad de nitrógeno (fertilizante químico) aplicar al cambio de surco.

E.- MODO DE APLICACIÓN

Abonar en banda al fondo del surco, luego tapar; las lluvias proporcionarán la humedad adecuada para que la planta inicie a tomar los nutrientes aplicados, regar en caso de contar con riego.

() Género Rhizobium: Agrupa bacterias que tienen la propiedad de tomar el nitrógeno del aire y transformarlo a nitrógeno asimilable, por medio de la enzima nitrogenasa ($N_2 \rightarrow NH_4$).*

El nitrógeno asimilable es entregado a la planta y recibe de esta los nutrientes necesarios para su sustento, esta asociación es conocida como simbiosis. Por este proceso las leguminosas indicadas pueden fijar entre 30 – 300 kg de N/Ha/año.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Pautas para el cultivo de arveja-INTA
- 2.- El cultivo del guisante - INFOAGRO
- 3.- Guisantes verdes – INFOJARDIN
- 4.- Producción de arvejas para consumo fresco – IFIA
- 5.- El cultivo de la arveja en Colombia – Insumos y Factores Asociados para la Producción Agrícola.
- 6.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 7.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina -Hanss W. Fassbender.

CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN EL CULTIVO

- Esta leguminosa contiene 22 % de proteínas de alta digestibilidad y alto valor energético, contiene un 70% de carbohidratos.
- Aporta cantidades importantes de fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, cobre, zinc; también presenta alto contenido de fibra.
- Aporta vitamina A, B 1 (tiamina), B 2 (riboflavina), vitamina C (ácido ascórbico)
- Es necesario inocular la semilla con bacterias **Rizobium phaseoli** *.
- Para realizar la siembra, es necesario conocer ciertos aspectos que se indican en el cuadro adjunto.

CULTIVO	CANT. SEMILLA/ha (Kg/ha)	DISTANCIA DE SIEMBRA (pl/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA	PERIODO VEGT. (días)	RENDIMIENTO ESTIMADO (TM/ha)	ROTACIÓN DE CULTIVOS
FRIJOL	50	60 X 20cm 4 semillas/golpe	Junio - diciembre	105 - 120	1.5 – 2.5	Después de cereales

Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

CULTIVO	RENDIMIENTO (t/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
FRIJOL	1,5 - 2	98	41	78	25	16

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)				
CULTIVO	RENDIMIENTO (tm/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
FRIJOL	2.5	100	70	70

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
900	450

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de frijol sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de su zona.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio; la diferencia, cubrir con otra fuente de potasio.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, completar la recomendación de abonamiento con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La recomendación de abonamiento (formula de abonamiento) está en función del grado de fertilidad del suelo, del requerimiento nutricional por el cultivo, rendimiento esperado, calidad de semilla, condiciones climáticas entre otros; ajustándose la recomendación con el técnico de la zona, en base a su experiencia sobre respuesta de los suelos de su ámbito, a la aplicación de Fertilizantes.

C.- SISTEMA RADICULAR

El sistema radical está formado por la raíz principal o primaria, sobre esta y en disposición de corona se forman las raíces secundarias, terciarias y otras subdivisiones; los pelos absorbentes se localizan en las partes jóvenes de las raíces laterales; el sistema radical es de aspecto fibroso.

D.- METODOLOGÍA DE INOCULACIÓN DE LA SEMILLA CON CEPAS DE RHIZOBIUM

En el piso colocar un plástico, luego vaciar la semilla del saco formándose un pequeño montículo, humedecer ligeramente la semilla lo suficiente para que el producto se adhiera a la simiente, luego aplicar el producto que viene en polvo removiendo manualmente o con lampa según la cantidad de semilla a inocular con cepas de rhizobium phaseoli, posteriormente secar a la sombra, quedando lista la semilla para la siembra. Esta operación realizarla un día antes de la siembra.

E.- ROTACIÓN DE CULTIVOS

Una de las rotaciones que se recomienda es: primero sembrar una leguminosa (frijol, arveja, haba), luego sembrar una gramínea (maíz, trigo cebada, avena).

La finalidad de esta rotación es mantener la fertilidad del suelo, mejorar la estructura del suelo, mejorar el intercambio de gases en la zona radicular, controlar la población de plagas y enfermedades, entre las más importantes.

Las leguminosas aportan nitrógeno al suelo, enriqueciéndolo para el próximo cultivo; proporciona abundante materia orgánica, asegurando una buena actividad biológica; las plagas y enfermedades del frijol no atacan a las gramíneas, bajando la población de estas.

Las gramíneas tienen raíces profundas, extrayendo nutrientes de la profundidad del suelo; cubren la superficie del suelo, evitando la erosión hídrica y eólica, entre otras funciones.

F.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

Aplicar todo el Guano de Isla cuando las plantas tienen entre 10-15 cm. de altura.

Opción II

Cuando las plantas tienen 10-15 cm. de altura, aplicar todo el Guano de Isla (1/2 de nitrógeno) todo el fósforo y potasio en el primer abonamiento, la otra mitad de nitrógeno (fertilizante químico) aplicar al cambio de surco.

G.- MODO DE APLICACIÓN

Abonar en banda al fondo del surco, luego tapar, las lluvias proporcionará la humedad adecuada para que la planta pueda tomar los nutrientes aplicados; regar, en caso de contar con riego.

() Rhizobium phaseoli: Bacterias que tienen la propiedad de tomar el nitrógeno del aire y transformarlo a nitrógeno asimilable por medio de la enzima nitrogenasa ($N_2 \rightarrow NH^*_4$).*

El nitrógeno asimilable es entregado a la planta y recibe de esta, los nutrientes necesarios para su sustento y multiplicación. Esta asociación es conocida como "simbiosis", mediante el cual el cultivo de frijol puede fijar al suelo entre 30 – 60 Kg. de N/Ha/año.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- El cultivo del frijol en la costa del Perú - INA
- 2.- Cultivo de frijol- Gerencia Regional de Agricultura La Libertad
- 3.- Manual de producción de frijol - USAID
- 4.- Guía técnica para el cultivo de frijol - IICA
- 5.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson".
- 6.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender.

CULTIVO DE HABA (*Vicia faba*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS						
N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	(20 - 600 ppm)

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Las habas son ricas en calorías y proteínas, las secas contienen 23 % de proteínas y las tiernas 7 %.
- Rica en minerales, como fósforo, potasio, calcio, sodio; contiene vitamina A, B 1, B 2, C, P, E, K; contiene fibra, antioxidantes (lecitina, colina), beta caroteno, hidratos de carbono.
- Absorbe la grasa depositada en las venas.
- En leguminosas entre estas el haba, es necesario inocular la semilla con bacterias fijadoras de nitrógeno, de **Rhizobium leguminosarum vicia***.
- Conceptos básicos para la siembra del cultivo de habas.

CULTIVO	CANT. SEMILLA/ha (Kg/ha)	DISTANCIA DE SIEMBRA (pl/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA	PERIODO VEGT. (días)	RENDIMIENTO ESTIMADO (TM/ha)	ROTACIÓN DE CULTIVOS
HABA	100 - 120	0.80 x 0.25 (3 semillas/golpe)	Setiembre - noviembre	200	1.5 – 2.0	Después de cereales

Elaboración propia

2.- EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

CULTIVO	RENDIMIENTO (t/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
HABA	1,5 – 2.0	124	32	86	-	-

Elaboración propia

3.- ABONAMIENTO CON GUANO DE ISLA

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)				
CULTIVO	RENDIMIENTO (t/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
HABA	1.5 - 2	100	60	60

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
900	450

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo, tiene por finalidad orientar al productor de habas sobre el abonamiento utilizando Guano de Isla, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo, ajustar dosis en función del análisis químico del suelo.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

Opción I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio; la diferencia, cubrir con otra fuente.

Opción II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de Isla, se cubre el 50% del requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio, completar la recomendación de abonamiento con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La recomendación de abonamiento (formula de abonamiento) está en función del grado de fertilidad del suelo, del requerimiento nutricional por el cultivo, rendimiento esperado, calidad de semilla, condiciones climáticas entre otros; ajustándose la recomendación con el técnico de la zona, en base a su experiencia sobre respuesta de los suelos de su ámbito, a la aplicación de fertilizantes.

C.- SISTEMA RADICULAR

El sistema radical está formado por la raíz principal o primaria, sobre esta y en disposición de corona se forman las raíces secundarias, terciarias y otras subdivisiones; los pelos absorbentes se localizan en las partes jóvenes de las raíces laterales; el sistema radical es de aspecto fibroso.

D.- METODOLOGÍA DE INOCULACIÓN DE LA SEMILLA CON CEPAS DE RHIZOBIUM

En el piso colocar un plástico, luego vaciar la semilla del saco formándose un pequeño montículo, humedecer ligeramente la semilla lo suficiente para que el producto se adhiera a la simiente, luego aplicar el producto que viene en polvo removiendo manualmente o con lampa según la cantidad de semilla a inocular con cepas de rhizobium leguminosarum biovar viceae, posteriormente secar a la sombra, quedando lista la semilla para la siembra. Esta operación realizarla un día antes de la siembra.

E.- ROTACIÓN DE CULTIVOS

Una de las Rotaciones que se recomienda es: primero sembrar una leguminosa (frijol, arveja, haba), luego sembrar una gramínea (maíz, trigo cebada, avena).

La finalidad de esta rotación es mantener la fertilidad del suelo, mejorar la estructura del suelo, mejorar el intercambio de gases en la zona radicular, controlar la población de plagas y enfermedades, entre las más importantes.

Las leguminosas aportan nitrógeno al suelo, enriqueciéndolo para el próximo cultivo; proporciona abundante materia orgánica, asegurando una buena actividad biológica; las plagas y enfermedades del frijol no atacan a las gramíneas, bajando la población de estas.

Las gramíneas tienen raíces profundas, extrayendo nutrientes de la profundidad del suelo; cubren la superficie del suelo, evitando la erosión hídrica y eólica, entre otras funciones

F.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Opción I

Aplicar todo el Guano de Isla cuando las plantas tienen 10-15 cm de altura.

Opción II

Cuando las plantas tienen 10-15 cm de altura, aplicar todo el Guano de Isla (1/2 de nitrógeno) todo el fósforo y potasio en el primer abonamiento, la otra mitad de nitrógeno (fertilizante químico) aplicar al cambio de surco (aporque).

G.- MODO DE APLICACIÓN

Abonar en banda al fondo del surco, luego tapar, las lluvias proporcionará la humedad adecuada para que la planta tome los nutrientes aplicados.

() Rhizobium leguminosarum viceae: Agrupa bacterias que tienen la propiedad de tomar el nitrógeno del aire y transformarlo a nitrógeno asimilable, por medio de la enzima nitrogenasa ($N_2 \rightarrow NH_4$).*

El nitrógeno asimilable es entregado a la planta y recibe de esta los nutrientes necesarios para su sustento, esta asociación es conocida como SIMBIOSIS. Por este proceso las leguminosas indicadas pueden fijar entre 30 – 60 kg de N/Ha/año.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Cultivo del haba - INIA
- 2.- El cultivo del haba - INFOAGRO
- 3.- Buenas prácticas agrícolas para el cultivo de haba-Centro Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani.
- 4.- El suelo y su fertilidad "L.M. Thompson".
- 5.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina -Hanss W. Fassbender

CULTIVO DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL GUANO DE LAS ISLAS

N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	S %	micronutrientes (20 - 600 ppm)
10 - 14	10 - 12	2 - 3	10	0.8	1.5	

Elaboración propia

1.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL CULTIVO

- Ejerce el mayor efecto antioxidante del reino vegetal; tiene 42 veces más antioxidantes que la manzana, 30 veces más que la papa, 12 veces más que la naranja.
- Tiene un potente efecto antibiótico natural, sobre todo como antimicótico
- Contiene altos niveles de potasio, calcio, magnesio, zinc, hierro, cobre, boro y manganeso. También contiene vitaminas C, A, niacina.
- Es rico en ácidos, aceites, minerales y vitaminas; esta combinación le atribuye propiedades de antiespasmódico natural.
- La cosecha se realiza cortando toda la planta a ras del suelo

2.- ABONAMIENTO CON GUANO DE LAS ISLAS

RECOMENDACIÓN DE ABONAMIENTO (kg/ha)			
RENDIMIENTO (TM/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
3.5 (seco)	120	100	100

GUANO DE LAS ISLAS	
Opción I Kg/ha	Opción II Kg/ha
1000	500

NOTA:

Ficha técnica preparada en base a la demanda de nutrientes por el cultivo; tiene por finalidad orientar al productor de orégano sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas haciendo un uso racional y eficiente de este insumo, ajustar dosis en función del análisis químico del suelo.

Elaboración propia

A.- OPCIONES DE ABONAMIENTO

OPCIÓN - I

Abonando el 100% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre todo el requerimiento de nitrógeno, fósforo y parte del potasio; la diferencia cubrir con otras fuentes.

OPCIÓN - II

Abonando el 50% de la recomendación con Guano de las Islas, se cubre la mitad de nitrógeno, parte del fósforo y de potasio; la diferencia cubrir con otras fuentes.

B.- FACTORES A CONSIDERAR EN EL ABONAMIENTO

La cantidad de nutrientes a aplicar (fórmula de abonamiento) está en función de las necesidades nutricionales del cultivo, contenido de nutrientes en el suelo (análisis de suelo), tecnología a utilizar, rendimiento esperado y condiciones climáticas entre otros. Estos valores se ajustan en función al conocimiento y experiencia del técnico, sobre la respuesta de los suelos de su zona, a la aplicación de fertilizantes.

C.- SISTEMA RADICULAR

Es una planta perenne, con un sistema radicular fasciculado, muy ramificado y lignificado, susceptible a enfermedades fungosas en condiciones de alta humedad.

D.- MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA

En plantaciones comerciales se realiza por división de matas o champas, desprendiendo de las plantas adultas hijuelos o tallos con raíces; se obtienen plantas con 2 a 3 de raíces y 10 cm la parte aérea, las champas completas se desmenuzan para obtener plantas enraizadas con unos tres tallos. El corte se debe realizar lo más cercano a la plantación.

E.- MOMENTO DE APLICACIÓN

Instalación del cultivo

Por ser un cultivo permanente, para su establecimiento se debe considerar un abonamiento de fondo, en la preparación del terreno aplicar 5 – 10 t/ha de estiércol compostado*.

Comercialmente, la duración del cultivo es de 5-6 años, luego los rendimientos bajan por envejecimiento de las plantas y es necesario realizar una nueva plantación.

OPCION - I

20 días después de la plantación aplicar la mitad del Guano de las Islas y el potasio faltante, al aporque (60 días de la plantación) aplicar la otra mitad de Guano de las Islas.

OPCION - II

20 días después de la plantación aplicar todo el Guano de las Islas conjuntamente con el potasio y fósforo faltante (químico).

La otra mitad de nitrógeno (químico), aplicar al aporque.

- Después del primer corte, abonar con 400 kg de Guano de las Islas (50 unidades de nitrógeno), para favorecer el rebrote y prepararlas para una segunda cosecha.

- A partir del segundo año los rendimientos se incrementan por el mayor desarrollo del sistema radicular. Asimismo se debe asegurar el aporte de todos los elementos nutritivos que la planta requiere.

F.- FORMA DE APLICACIÓN

Abonar en banda, tapar y regar. El segundo abonamiento se realiza durante la limpieza y aporque del cultivo.

** Proceso microbiológico, por medio del cual, la materia orgánica se mineraliza, transformándose los productos orgánicos en inorgánicos, que es la forma como la planta toma los nutrientes.*

*** Las plantas para crecer y producir buenas cosechas en cantidad y calidad, requieren nutrientes que toma del suelo: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, zinc, cobre, manganeso, boro, molibdeno, cloro; elementos nutritivos presentes en el Guano de las Islas. Asimismo, requiere hidrógeno, carbono y oxígeno, que la planta toma del agua y aire.*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- Manual técnico de CULTIVO ECOLÓGICO DE ORÉGANO Ing. Dieter Fritz Klauer Garcia.
- 2.- El cultivo del orégano – INFO AGRO.
- 3.- Ficha técnica CULTIVO DEL ORÉGANO – ITDG Tecnología Desafiando la Pobreza.
- 4.- Guía técnica ASISTENCIA TÉCNICA EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ORÉGANO – Agrobanco.
- 5.- Evaluación en el cultivo de orégano – AMBATO ECUADOR.
- 6.- Paquete tecnológico para la producción de orégano - CONAFOR (Comisión Nacional Forestal)
- 7.- El suelo y su fertilidad “L.M. Thompson”.
- 8.- Química de suelo, con énfasis en suelos de América Latina Hanss W. Fassbender.

ANEXOS

TOMA DE MUESTRA DE SUELO

¿PARA QUÉ ME SIRVE EL ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO?

El análisis químico del suelo es un método de laboratorio que te permite conocer las características físico - químico de tu campo, como textura, el contenido de materia orgánica, contenido de nitrógeno, fósforo, potasio y otros elementos nutritivos. Te indica, que aporta tu campo al cultivo que vas a instalar.

Para realizar la recomendación de abonamiento de un cultivo, es necesario conocer la cantidad de nutrientes que aporta el suelo, y según el cultivo que vas a sembrar, el laboratorio te indica la recomendación de abonamiento.

¿QUÉ ES UNA MUESTRA DE SUELO?

Es la porción de tierra de tu parcela que envías al laboratorio para que realicen el análisis químico, esta muestra debe ser lo más representativo de tu campo y la obtienes de la mezcla de varias sub muestras.



Archivo Agro Rural

¿QUÉ DEBO CONSIDERAR PARA OBTENER LA MUESTRA DE SUELO DE MI CAMPO?

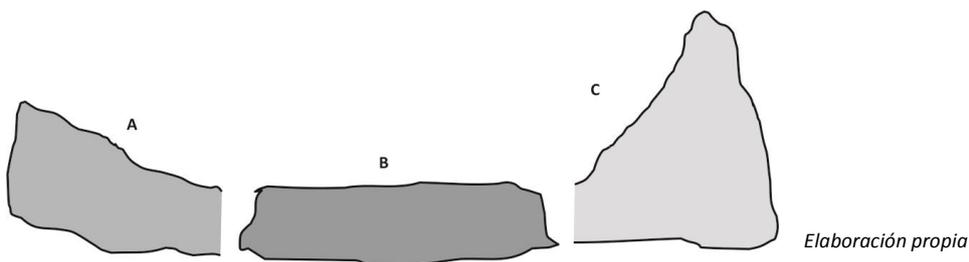
1.- Las variaciones que se presentan en tu terreno.

Tu campo puede ser uniforme o variar por la pendiente, color del suelo, topografía, drenaje; en zonas planas debes considerar áreas bajas salinas, manejo del campo, gravosidad, entre otros.

-Separa las áreas diferentes si las hubiera y tomas muestras de suelo independientemente.

Ejemplo: **ÁREAS DIFERENCIADAS POR EL COLOR Y LA PENDIENTE**

Se debe tomar muestras de la zona A, B, y C en forma independiente, llevamos al laboratorio 3 muestras.



Elaboración propia

2.- Realizas un croquis de tu campo a muestrear, si fuera necesario divides en zonas uniformes de muestreo, de acuerdo a las variaciones descritas anteriormente.

3.- Cada muestra compuesta representa un área uniforme.

4.- A mayor número de sub muestras, la muestra compuesta será más representativa.

5.- Debes tener precaución de no tomar sub muestra en zonas donde aplicaste fertilizantes, Estiércol o quemado rastrojo, caminos, cerca de acequias, entre otros.

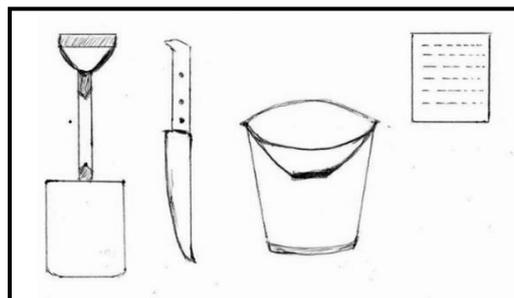
¿EN QUÉ ÉPOCA TOMO LA MUESTRA DE SUELO?

En cultivos anuales tomas la muestra de suelo dos meses antes de la siembra y en frutales dos meses antes de abonar.

¿QUÉ MATERIALES UTILIZO?

Necesitas:

- Lampa recta
- Cuchillo
- Balde
- Bolsa de polietileno
- Tarjetas de identificación



Internet

¿CÓMO REALIZO LA TOMA DE MUESTRA DE MI PARCELA?

1.- Metodología

Para tomar las sub muestras puedes recorrer tu campo en dos formas:

En forma de **X** o en **Zigzag**, y tomas de 12 – 14 sub muestras en total, como se indica en los gráficos 1 y 2.

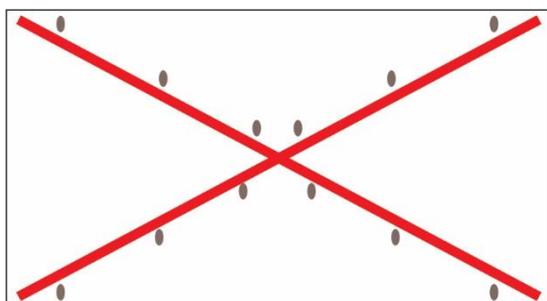


Gráfico 1

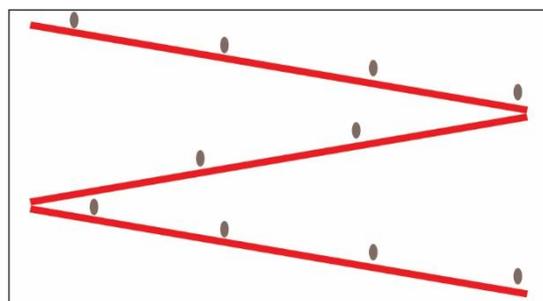


Gráfico 2

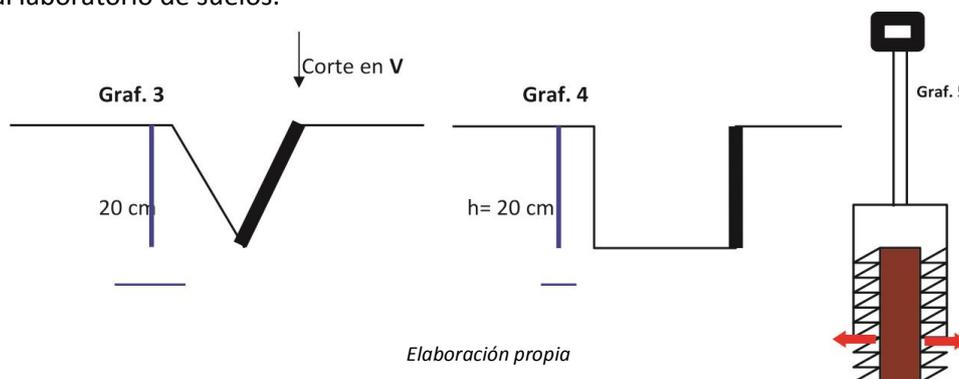
Elaboración propia

2.- Toma de muestra

Para realizar la toma de cada sub muestra limpias la superficie de restos de cosecha y otros, realizas un corte en **V** con lampa recta como se indica en el gráfico (Graf. 3) y extraes una capa de 2 - 4 cm de espesor del perfil del suelo, luego eliminas los extremos (Graf. 5) e introduces la parte central de tierra de las sub muestras al balde; en terrenos con alto contenido de arena lo más práctico es abrir un hoyo cuadrado o rectangular para la toma de muestra (Graf.4).

Si se trata de cultivos anuales tomas las sub muestras a 20 cm, si son pasturas a 10 cm y si se trata de cultivos permanentes (frutales) a 40 cm de profundidad. La diferente profundidad que se indica en cada caso, se debe a la mayor concentración de raíces en esta zona.

Concluida la toma de sub muestras, en una mesa limpia o sobre un plástico nuevo viertes el contenido del balde y mezclas uniformemente; de este material tomas al azar 1 kg en una bolsa nueva e introduces una tarjeta de identificación dentro de una bolsita de plástico para protegerla de la humedad, sellas la bolsa con cinta de embalaje; utilizas una segunda tarjeta de identificación y lo engrampas en el borde superior externa de la bolsa para remitirlo al laboratorio de suelos.



Elaboración propia

3.- Tarjeta de identificación

En la tarjeta de identificación consideras la siguiente información:

- Nombre del agricultor
- Nombre del fundo
- Ubicación (Provincia, distrito, localidad)
- Cultivo anterior
- Cultivo que se va a sembrar

RECOMENDACIONES

- En frutales tomas la muestra de suelo en la zona donde se va a abonar (proyección de la copa).
- No mezclar muestras de diferentes lotes.

NOTA: Los resultados del análisis del suelo reportado por laboratorios del INIA, incluye la recomendación de abonamiento.

PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRA DE SUELO PARA ANÁLISIS QUÍMICO



Toma de sub muestras.



Todas las sub muestras verter al balde.



Las sub muestras volcar en un recipiente limpio, mesclar.



Por método del Cuarteo eliminar dos extremos al azar, reduciendo a 1kg.



Aprox. llenar en una bolsa nueva.



Introducir la tarjeta con datos de la parcela, cultivo anterior, cultivo a sembrar, entre otros.



Muestra lista para remitir al laboratorio de suelos.

Archivo Agro Rural

ANEXO Nº 2

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: ANALISIS QUÍMICO DEL SUELO

Los valores del cuadro N° 1 responden a rangos establecidos según método utilizado en la determinación del elemento. En el país se utilizan por lo general la misma metodología en la determinación del mismo elemento, los más utilizados tenemos:

pH: Potenciómetro.

C.E: Conductimetría.

Materia orgánica: Dicromato de potasio.

Nitrógeno total: Kjeldahl.

Fósforo: Olsen, Amarillo del vanadato molibdato.

Potasio: Espectrofotometría de absorción atómica.

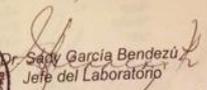
Humedad: Gravimetría.


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ANALISIS DE SUELO - FERTILIDAD

SOLICITANTE : PERCY CUEVA ORMEÑO
 PROCEDENCIA : ANCASH/ POMABAMBA
 REFERENCIA : H R. 43095
 BOLETA : 10595
 FECHA : 10/12/2013

Número Muestra	pH (1:1)	CE _(1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Al ³⁺ + H ⁺ meq/100
Lab Claves 450 Angascancha (Pampapuquio)	4.88	0.13	0.00	1.61	2.6	70	0.10


 Dr. Sedy García Bendezú
 Jefe del Laboratorio



Archivo Agro Rural

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: PARCELA DE POMABAMBA-ANCASH

1.- pH: 4.88 (Potencial hidrógeno)

El pH del suelo es ácido.

Cuando el potencial hidrógeno pH= 5.5 o menor, el laboratorio realiza automáticamente la determinación de acidez cambiante, porque a partir de ese valor el Aluminio se vuelve soluble generando dos problemas:

- Produce fitotoxicidad al ser absorbido por las plantas.
- Reacciona con el agua liberando iones hidrógeno H⁺ acidificando más el suelo.



NIVELES DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA			
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA \ NIVEL	BAJO	MEDIO	ALTO
Ds/m	0 - 2	2 - 4	4 - 6

Elaboración propia

2.- CE: 0.13 (Conductividad eléctrica)

La conductividad eléctrica corresponde al nivel: (0 – 2 dS/m: bajo contenido de sales solubles), e indica que el contenido de sales solubles no afecta a los cultivos.

Cuadro N° 1

NUTRIENTE	BAJO	MEDIO	ALTO
Materia Orgánica (%)	0 - 2	2 - 4	4 - 6
Fósforo (P) (ppm)	0 - 7	7 - 14	Mayor a 14
Potasio (K) (ppm)	0 - 100	100 - 200	Mayor a 200

Elaboración propia

3.- MO: 1.61 % (Materia orgánica)

Cuadro N° 1

Corresponde al nivel bajo (Cuadro N° 1) respecto al contenido de materia orgánica.

Aporte de nitrógeno

Peso de 1 ha: 10,000 m² x 0.20 m profundidad x 1.0 tm = 2000 m³ / tm = **2,000 tm/ha =**

(2, 000,000 kg/ha)

2, 000,000 kg x 1.61 % = 32,200 kg/ha de MO.

La mineralización se realiza entre 1 y 3 % por año, **promedio 2 % por año**

32,200 x 2 % = **644 kg MO/mineraliza / año**

El contenido promedio de nitrógeno es de 5 %

644 x 5 % = 32 kg/N/ha/año.

El suelo aporta 32 kg/N/ha/año

4.- P: 2.8 ppm (Fósforo)

Corresponde al contenido bajo en fósforo

1, 000,000 kg/suelo ----- 2.8 kg de P

2, 000,000 (1 ha) ----- **X = 5.6 kg de P**

5.6 kg de P/ha

5.6 x 2.29 = 13 kg P₂O₅/ha/año

El suelo aporta: 13 kg P₂O₅/ha/año

5.- K: Aporte de Potasio 70 ppm

Corresponde a un contenido bajo en potasio

1, 000,000 kg/suelo ----- **X= 70 kg de K**

2, 000,000 (1 ha) ----- **X = 140 kg de K**

140 kg K x 1.2 = 168 kg K₂O/ha

El suelo aporta: 168 kg de K₂O/ha/año

6.- Acidez cambiabile: 0.10 meq/100 g

La acidez cambiabile es baja, para neutralizarla utilizar cal agrícola en proporción: **1 : 1.5**

(Por una parte de acidez cambiabile, 1.5 de cal agrícola)

Determinar el valor de 1 meq de Ca, contenido en 100 g de suelo

Miliequivalente de calcio =

$$1 \text{ meq Ca}/100 \text{ g} = \frac{\text{Peso Molecular/Valencia}}{1000} = \frac{40 / 2}{1000} = \frac{20}{1000} = 0.020 \text{ g}$$

0.020 g de Ca ----- en 100 g de suelo

X= 0.20 g de Ca ----- 1000 g

En 1kg de suelo ----- existe 0.20 g de Ca

(0.20 g Ca x 1,000 = 200 mg)

(200 mg = 200 ppm)

200 kg de Ca está en ----- 1, 000,000 de kg de suelo

X = 400 kg Ca ----- 2, 000,000 (1ha)

1 meq Ca, en 100 g de suelo = 400 kg Ca/ha

Proporción de encalado 1: 1.5

0.10 x 600 kg Ca = **60 kg Ca**

60 kg de Ca x 2.5 = 150 kg CaCO₃ (Cal agrícola)

La acidez cambiabile se neutraliza aplicando 150 kg de Carbonato de calcio, en una campaña.

Cal Agrícola (85 % CaCO₃)
 CaCO₃ = 40 + 12 + 48 (16x3)= 100

 Coef. = 100 / 40 = **2.5**
Dolomita(50% CaCO₃ + 40% MgCO₃)
 CaCO₃ + MgCO₃
 Coef. = **2.94**

Forma de aplicación: Antes de inicio de lluvias esparcir uniformemente, luego incorporarlo a 20 cm, realizarlo con arado, rastra de discos o yunta, durante unos 3 meses se realizarán las reacciones de neutralización del aluminio cambiabile y iones H⁺

RESUMEN: APORTE DE NUTRIENTES POR EL SUELO

APORTE DE NUTRIENTES POR EL SUELO		
N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
32	13	168

Elaboración propia

II.- DETERMINACIÓN DE LA DOSIS DE ABONAMIENTO EN EL CULTIVO DE PAPA

Para determinar la dosis de abonamiento en un determinado cultivo se debe considerar

1. Rendimiento estimado o proyectado
2. Nutrientes que requiere el cultivo
3. Aporte de nutrientes por el suelo
4. Eficiencia del nutriente

NUTRIENTES	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
REQUERIMIENTO POR EL CULTIVO	200-	124-	300-
APORTE DEL SUELO	32	13	168
	168	111	132
	168+	111+	132+
EFICIENCIA DEL NUTRIENTE	65%	55%	70%
NUTRIENTES/HECTAREAS	258	202	189
DOSIS DE ABONAMIENTO			
GUANO DE ISLA 1,700 kg/ha + 4 BOLSAS DE CLORURO DE POTASIO			

ANEXO N° 3

Elaboración propia

CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNIC - CIC

ABSORCIÓN Y EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES (kg/TM ÓRGANO COSECHABLE EN BASE SECA)												
CULTIVOS	ABSORCIÓN* TOTAL (kg/tm)						EXTRACCIÓN** EN PRODUCTO COSECHADO (kg/tm)					
	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S
CEREALES												
Arroz	22	4	26	3	2	1	15	3	3	0.1	1	0.6
Avena	34	5	20	—	6	6	20	3	3	—	1	1.8
Cebada	26	4	21	—	3	4	15	3	5	—	1	2
Maíz	22	4	19	3	3	4	15	3	4	0.2	2	1
Trigo	30	5	19	3	4	5	21	4	4	0.4	3	2
CULTIVOS ANDINOS												
Quinoa***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kiwicha***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cañiwa***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Maca***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CULT. INDUSTRIALES												
Algodón	150	25	100	—	24	25	70	13	33	—	—	12
Espárrago	19.3	2.9	17.9	10	0.9	—	9.6	1.6	8.5	—	—	—
Palma aceitera	—	—	—	—	—	—	7.68	1	10	4	2.4	—
Sacha Inchi*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tara***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HORTALIZAS												
Ajo	—	—	—	—	—	—	22.8	6	21	2	—	—
Alcachofa	8	2	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Camote	5	0.8	7	0.3	0.3	0.1	3	0.5	5	—	—	—
Cebolla	3.9	0.6	4	4.4	0.7	—	2.5	0.4	2.4	0.8	0.3	0.2
Papa	5.5	0.9	8.2	1.4	0.8	0.7	3.5	0.7	5.4	0.1	—	—
Páprika	—	—	—	—	—	—	38	5	32	12	7	—
Tomate	2.8	0.4	4.5	2.8	0.7	0.9	1.9	0.2	3.1	1	0.1	0.1
Alfalfa	—	—	—	—	—	—	27	1.7	21	12	2.7	3.8

LEGUMINOSAS													
Arveja	56	6	25	2.6	6.9	1.7	15	2	7	—	—	—	—
Frijol	—	—	—	—	—	—	35	4	15	3	3	5	—
Haba	62	7	33	—	—	—	37	3	12	—	—	—	—
FRUTALES Y CULT. PERMANENTES													
Banano orgánico	8.4	1.1	8.3	4	1.5	0.7	2	0.4	6	1	—	—	—
Cacao	—	—	—	—	—	—	40	10	77	13	11	—	—
Café	24	2	19	2	1	1	5	0.5	6	—	—	—	—
Chirimoya	—	—	—	—	—	—	6.79	0.35	2.68	0.46	0.32	—	—
Granadilla	—	—	—	—	—	—	9	0.76	7	5	—	—	—
Lúcuma*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mandarina	4.4	0.4	4.5	—	0.6	0.5	1.5	0.2	2	0.7	0.2	0.1	—
Mango	—	—	—	—	—	—	6.5	0.82	6.25	5.39	2.94	—	—
Manzana	3.6	0.8	2.5	4.6	0.9	—	2.5	0.4	1.4	0.6	0.1	—	—
Melocotón	5.1	0.7	4.6	0.8	—	—	2.8	0.5	3	0.2	0.3	—	—
Naranja	5.7	0.7	5.3	—	0.7	0.8	2	0.3	2.6	1	0.4	0-5	—
Olivo	16	5	17	—	—	—	12	2	7	—	—	—	—
Palto	11	2	20	0.2	0.8	0.8	2.8	0.4	4.5	0.1	0.2	0.3	—
Pecana	—	—	—	—	—	—	8.1	1.9	3.7	—	0.5	3.1	—
Piña	4	0.9	9.8	—	1.6	0.4	1	0.4	4.5	—	—	—	—
Vid	6.9	1	8	5.8	1	—	4.4	0.7	5	2.7	0.7	—	—

Elaboración propia

(*) Absorción. Se considera raíces y parte aérea (hojas, tallos y frutos).

(**) Extracción. Se considera solamente en los órganos cosechados.

(***) Dosis de abonamiento en base a ensayos de abonamiento en campo.

Es una propiedad química del suelo, donde las partículas de arcillas y sustancias húmicas, adsorben elementos nutritivos (iones) de la solución suelo, liberando al mismo tiempo otros elementos (iones) en cantidades equivalentes, estableciendo un equilibrio entre ambas fases. Este proceso se conoce como CIC.

La Capacidad de Intercambio Catiónico se manifiesta cuando la planta toma agua y nutrientes de la solución suelo, al absorber nutrimentos como calcio, magnesio, potasio y otros, estos son repuestos por las arcillas y sustancias húmicas, manteniendo en equilibrio los nutrientes de la solución del suelo y las reservas almacenadas en las arcillas y sustancias húmicas.

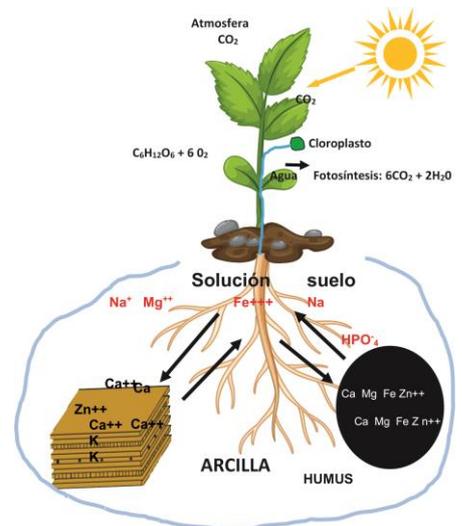
Estos coloides actúan como reservorios de elementos nutritivos en el suelo, como consecuencia de las cargas eléctricas mayormente negativas que presentan en la superficie, al tratar de encontrar el equilibrio de sus cargas eléctricas, adsorbe elementos con carga positiva, como el Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ y otros, generando el proceso de “Capacidad de Intercambio Catiónico”.

ANEXO N° 4

CAPACIDAD TAMPÓN BUFFER DEL SUELO

Los coloides del suelo (arcillas y humus) en su superficie presentan cargas eléctricas positivas y mayormente negativas, generando desequilibrios eléctricos. Para neutralizar las cargas adsorben iones, quedando retenidos por atracción de cargas eléctricas opuestas. Cuanto más superficie de contacto presenta y más desequilibrada se encuentre, mayor cantidad de iones serán adsorbidos.

El suelo tiene un poder amortiguador, que al aplicarse una sustancia ácido o alcalina, este se resiste al cambio brusco de su potencial hidrógeno - pH. Los iones aplicados son adsorbidos por las arcillas y humus, solamente cuando se satura su capacidad de intercambio catiónico, se observan cambios bruscos del pH.



Esta propiedad se conoce como *capacidad buffer del suelo*, la cual varía según tipo de suelo.

- Suelos con mayor contenido de coloides (arcillas y humus), tendrán mayor capacidad de amortiguación
- Suelos con mayor capacidad de intercambio catiónico – CIC, mayor poder amortiguador.

Suelos húmicos > suelos arcillosos > suelos francos > suelos arenosos.

ANEXO Nº 5

FORMACIÓN DE QUELATOS EN EL SUELO

El término quelato viene del inglés chelate, que deriva del griego chela, que significa pinza, porque el anillo que se forma entre el quelante y el metal es similar a los brazos de un cangrejo con el metal en sus pinzas.

$Fe^{++} + \text{Ligando (Ácido húmico)} = \text{QUELATO}$

La formación de quelatos, es la habilidad de un compuesto químico (agente quelatante) para formar una estructura en anillo con un ion metálico resultando un compuesto con propiedades químicas diferentes a las del metal original; puede haber un cambio en el color, la solubilidad o la reactividad química.

Entre las sustancias ligandos tenemos: Ácido láctico, acético, ácido etilén diamono tetra acético ADTA, ácidos húmicos y otros.

La materia orgánica forma combinaciones con iones metálicos, como los quelatos, pudiendo estos mantenerse asimilables en condiciones de pH donde se formarían precipitados insolubles. Los compuestos orgánicos del suelo con poder quelatante son numerosos, como ácidos orgánicos, polifenoles, aminoácidos, proteínas y polisacáridos, también polímeros complejos como ácidos húmicos y fúlvicos.

ANEXO Nº 6

SINERGISMO

Sinergia: Procede de un vocablo griego que significa *cooperación*. El concepto es utilizado para nombrar a la acción de dos o más **sustancias** que generan un **efecto** superior al que se conseguiría con la suma de los efectos individuales.

En 1992 se realizaron unos ensayos de fertilización con Guano de las Islas y estiércol en el cultivo de papa, en cinco lugares (Cajamarca, Ayacucho, Ancash, Puno y Junín). Determinándose el efecto de **sinergias** que se generaba, como se indica en los ensayos.

ENSAYOS DE FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE PAPA EN CINCO LUGARES DIFERENTES

EFFECTO COMPARATIVO DE LA APLICACIÓN DE UN TESTIGO (T) SIN RECIBIR GUANO NI ESTIÉRCOL, 560Kg DE GUANO DE LAS ISLAS (G), 500Kg DE ESTIERCOL Y GUANO + ESTIERCOL (GE) COMBINADO EN AMBAS PROPORCIONES EN EL CULTIVO DE PAPA (Kg/ha)

TRATAMIENTO	CAJAMARCA	AYACUCHO	ANCASH	PUNO	JUNIN	PROM.	INCREMENTO %
T	1,376	4,352	5,389	5,933	7,741	4,958	100
G	4,972	8,407	9,056	9,644	11,870	8,790	177
E	2,602	5,889	14,630	7,311	11,537	8,394	169
GE	8,685	13,815	22,630	13,511	15,796	14,887	300

Fuente: Zavaleta A, 1992: "Edafología" Concytec: Lima – Perú.

El tratamiento **(GE) Guano de las Islas + estiércol** (combinado). En los cinco lugares experimentados, la tendencia es a potenciar el rendimiento.

EL INCREMENTO DEL RENDIMIENTO EN LA MEZCLA GI + ESTIERCOL ES DE 200% MAYOR QUE EL TESTIGO SIN ABONAR.

Mensaje que nos deja estos experimentos:

Es el efecto beneficioso de las sinergias que se generan al abonar con la mezcla de guano de isla + estiércol compostado, obteniendo los mejores resultados a la cosecha e indica que los rendimientos se potencian.

Estas mezclas deben ser llevadas a la práctica por los agricultores, a fin de bajar el costo de abonamiento. El estiércol a utilizar debe ser previamente compostado o un guano procedente del dormitorio de los animales.

Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural – AGRO RURAL

Dirección de Abonos

📍 República de Chile 350, Jesús María - Lima

☎ (511) 205 8030 anexo 4170

✉ guano_isla@agrorural.gob.pe

🌐 www.agrorural.gob.pe



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

