

T
664.760281
MER

ESCUELA SUPERIOR

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

**Previo a la obtención del título de
Tecnólogo en Alimentos**

**Realizado en:
DIAMASA**



**BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS**

Autora:

CARMEN MERCHAN SAN MARTIN

Mariela Reyes

**PROFESOR GUIA
1° Revisión
Tecnlg. Mariela Reyes**

Mireya Fonseca

**PROFESOR GUIA
2° Revisión
Ing. Mireya Fonseca**

AÑO LECTIVO

1995 - 1996

GUAYAQUIL - ECUADOR

GUAYAQUIL, 14 de Julio de 1.995



Dra.

GLORIA BAJAÑA DE PACHECO.

Coordinadora del Programa de Tecnología en Alimentos.

Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Ciudad.

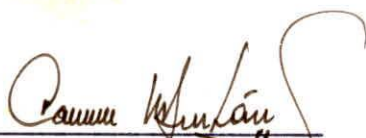
De mis consideraciones:

La presente es para poner en conocimiento de Ud., el informe de actividades de mis Prácticas Profesionales, realizadas en empresa de Alimentos Balanceados DIAMASA S.A. , durante el periodo comprendido desde el 17 de Marzo hasta el 16 de Junio de 1995.

Adjunto además una carta extendida por la empresa, certificando el tiempo de prácticas realizadas.

Esperando satisfacer lo requerido pongo en su consideración este informe.

Atentamente


CARMEN MERCHAN S.

DIAMASA.DIAMANTE DEL MAR S.A.
GUAYAQUIL - ECUADOR

CERTIFICACION

Por medio de la presente certifico que la señorita, MERCHAN SAN MARTIN CARMEN MIRELLA, con cédula de identidad # 0914370952, realizó sus PRACTICAS PROFESIONALES, en la compañía DIAMANTE DEL MAR S.A. por el periodo del 17 de Marzo de 1995 hasta el 10 de Junio de 1995, en los Departamentos de CONTROL DE CALIDAD Y ASESORAMIENTO TECNICO.

El interesado puede hacer uso del presente certificado como a bien tuviere.

ATENTAMENTE


ING. LUIS OCHOA CASTILLO
JEFE DE CONTROL DE CALIDADBIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Durán, Julio 12 de 1995

**INDICE**

CARTA DE PRESENTACION	II
CERTIFICADO DE PRACTICAS	III
INDICE	IV
RESUMEN	VI
INTRODUCCION	1
DETALLE DE LABORES REALIZADAS	2
CAPITULO I : DESCRIPCION DEL PROCESO	
I.1 Recepción de la materia prima	4
I.2 Pre-molienda y Almacenamiento en tolvas	4
I.3 Dosificación y Pesaje	5
I.4 Mezclado	5
I.5 Molienda	5
I.6 Peletizado	5
I.7 Post-Acondicionamiento	6
I.8 Secado	6
I.9 Enfriamiento	7
I.10 Almacenamiento en tolvas y Adición de aceite de pescado	7
I.11 Embalaje y Almacenamiento	7
I.12 Diagrama de Flujo	8
CAPITULO II : CONTROL DE CALIDAD	
II.1 Generalidades	10
II.1.1 Determinación de proteínas	11
II.1.2 Determinación de grasas	14
II.1.3 Determinación de fibras	17
II.1.4 Determinación de humedad	20
II.1.5 Determinación de cenizas	22



II.1.6 Estabilidad del pellet	24
II.1.7 Determinación de Calcio	26
CAPITULO III : AGUAS Y SUELOS EN PISCINAS CAMARONERAS	
III.1 Generalidades	29
III.2 Tratamiento de muestras en aguas y suelos para análisis químico	30
III.2.1 Determinación de fosfato	32
III.2.2 Determinación de amoniaco	34
III.2.3 Determinación de nitrito	36
III.3 Tratamiento de muestras de suelo para análisis químico	38
III.3.1 Muestreo	38
III.3.2 Secado y Molienda	38
III.3.3 Determinación de sulfato	49
III.3.4 Determinación de fósforo	42
III.3.5 Determinación de nitrógeno	44
III.3.6 Determinación de hierro	46
III.3.7 Determinación de Materia Orgánica	49
III.3.8 Determinación de pH	52
CAPITULO IV : ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	
IV.1 Breve historia de la empresa	54
IV.2 Localización y tamaño físico	54
IV.3 Tamaño de producción	54
IV.4 Mercado	55
IV.5 Actividades de la empresa	55
IV.6 Organigrama de la empresa	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFIA	60
ANEXOS	61

RESUMEN

Mis Prácticas Profesionales, fueron realizadas en la empresa de balanceados DIAMASA S.A., la misma que elabora alimentos balanceados para camarones y peces; además, la prestación de Servicio Técnico de Asesoramiento en piscinas camaroneras.

El informe presenta un diagrama flujo del proceso de elaboración de balanceado, destacandose los puntos de control en cada paso, información que se complementa con una breve descripción de todo el proceso que se sigue en la empresa para sacar un producto de alta calidad.

Las labores realizadas durante los 3 meses se describen en forma detallada en los análisis realizados para Control de calidad y el Departamento de asesoramiento; satisfaciendo así necesidades nutricionales del camarón y cuidar el ecosistema en que se desarrolla.

Las conclusiones, recomendaciones y anexos que adjunta son el resultado de la experiencia personal y profesional adquirida en el transcurso de las prácticas y así cumplir con los requisitos para la obtención del título de Tecnólogo en Alimentos.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

INTRODUCCION

La industria de alimentos balanceados es una industria fabril balanceadora y convertidora de diferentes orígenes en alimentos balanceados para el consumo de animales. Siendo estos convertidos en proteínas de origen animal, para consumo humano.

El alimento balanceado para ser convertido económicamente en proteínas de origen animal requiere una serie de factores referentes a la calidad, que no sólo es la composición bromatológica de los productos; la calidad significa además aceptabilidad por el organismo del animal, medio de crecimiento, digestibilidad, calidad para mezclarse, ausencia microbiológica y de toxinas.

La producción de alimentos balanceados que exige conocimientos específicos, que van más allá de la molienda, el mezclado, peletizado y una atención cuidadosa a una serie de actividades que se originen en la recepción de insumos agrícolas hasta la asistencia técnica a nivel de camaroneras.



DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

Las prácticas las realicé en 2 áreas de la empresa: Control de Calidad y el Departamento de Asesoramiento Técnico por un tiempo de 6 semanas en cada una de ellas.

El primer período de tiempo, estuve en Control de Calidad, cuyo laboratorio cuenta con los equipos y materiales necesarios para determinar los análisis básicos como son: humedad, grasa, cenizas, calcio, fósforo y proteínas para esta última determinación cuenta con un equipo moderno como es el Microkjeldahl LABCONCO, que permite obtener los resultados en la mitad del tiempo estimado para el método tradicional; se determina además la estabilidad del pellet del producto final.

Durante el segundo período de tiempo, estuve a cargo de analizar todo los nutrientes de aguas y suelos de piscinas camaroneras, como: fosfatos, nitratos, sulfatos y materiales tóxicos como amonio y materia en descomposición; además estándares de cada uno de ellos para la obtención del factor de corrección al hacer las determinaciones antes mencionadas.

La preparación de reactivos se me asignó de manera exclusiva en las 2 áreas durante el tiempo de prácticas, además de emitir las distintas facturas de reporte de análisis realizados.

La jornada de trabajo comenzaba a las 8H00 de la mañana y se extendía hasta la 17H00, laborando por 5 días a la semana, tiempo que era distribuido para realizar los distintos análisis a fin de hacer un buen uso de materiales y equipos existentes.

Realizaba también un control de los reactivos en existencia a fin de hacer los pedidos con anticipación, para que no se retrase el trabajo en caso de que estos se terminen.

CAPITULO I

DESCRIPCION DEL PROCESO

I.1 RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA

El proceso comienza en la recepción de la materia prima que es: harina de pescado, harina de trigo, polvillo, aceite de pescado, etc.

Las materias primas llegan diariamente a la empresa, las cuales son muestreadas de manera rápida (organoléptica) y luego sus resultados son verificados por el Laboratorio de Bromatología . A todas las materias primas se realizan análisis de humedad, proteínas, cenizas y grasas principalmente.

Todos los insumos son almacenados en la bodega de materias primas de manera que se cumpla el sistema FIFO (lo primero que entra es lo último que sale).

I.2 PRE-MOLIENDA Y ALMACENAMIENTO EN TOLVAS

El arrocillo, pasta de soya poseen partículas grandes, por lo cual son sometidas a trituración con molinos de martillo, disminuyendo sus partículas hasta la granulometría deseada.

Obtenido el tamaño deseado se almacena en las tolvas de materias primas lista para iniciar la producción del balanceado.



I.3 DOSIFICACION Y PESAJE

Los ingredientes se dosifican en base a las fórmulas emitidas por el nutricionista. El pesado de los macrocomponentes se realiza por medio de un sistema computarizado que dosifica de acuerdo a la fórmula ingresada.

Los microingredientes son pesados por un obrero específico que ha sido informado de la producción que se va a tener ; entre los microingredientes tenemos: antibiótico, premezclas vitamínicas , antimicóticos.

I.4 MEZCLADO

Luego de la dosificación los macroingredientes pasan al mezclador en donde se adicionan los microingredientes.

La mezcladora es rápida y muy eficiente, útil para mezclar pequeñas cantidades como los microingredientes en un tiempo de 4 minutos que dura el mezclado.

I.5 MOLIENDA

La mezcla pasa a ser molida nuevamente para asegurar una distribución homogénea de todos los ingredientes y le ofrecerá una buena compactación por el aumento del espacio de contacto entre partícula y partícula. Las partículas tienen que ser menor a 30 micras.

I.6 PELETIZADO

Este paso cuenta con 2 divisiones; el preacondicionamiento y el peletizado propiamente dicho. El preacondicionamiento se realiza con vapor a temperaturas



BIBLIOTECA

mayores de 100°C el cual es una precocción, eliminación de microorganismos, activación de aglutinantes y la gelatinización de almidones.

El proceso de peletizado es un operación de moldeo-termoplástica de extrusión en el cual las partículas finamente divididas van a ser conformadas en un pellet compacto; la peletizadora consiste en un criba cilíndrica cuyos orificios serán del tamaño del pellet que se desee obtener, como la mezcla está humedecida por la acción del vapor la prensa peletizadora por la acción de los rodillos fuerza a la masa a pasar por los agujeros de los dados y mientras rotan a elevada velocidad, en la tapa peletizadora hay unas cuchillas que cortan a los pellets del tamaño deseado tan pronto como son extruídos del dado.

I.7 POST-ACONDICIONAMIENTO

Los pellets salen de la peletizadora como un producto plástico suave, además permeable; el post-acondicionamiento ayuda a darle firmeza y completar propiedades aglutinantes y gelificantes.

El post- acondicionamiento tiene un tiempo de duración de 40 min. y a temperaturas mayores de 100°C.

I.8 SECADO

Su función es la de disminuir la humedad a rangos menores al 12% por medio de aire caliente con temperaturas mayores a 120°C.

I.9 ENFRIAMIENTO

Se realiza con circulación natural del aire en la parte de entrada pero luego es obligado a salir por la extracción del aire caliente.

El pellets sale con una temperatura de 24 - 25°C

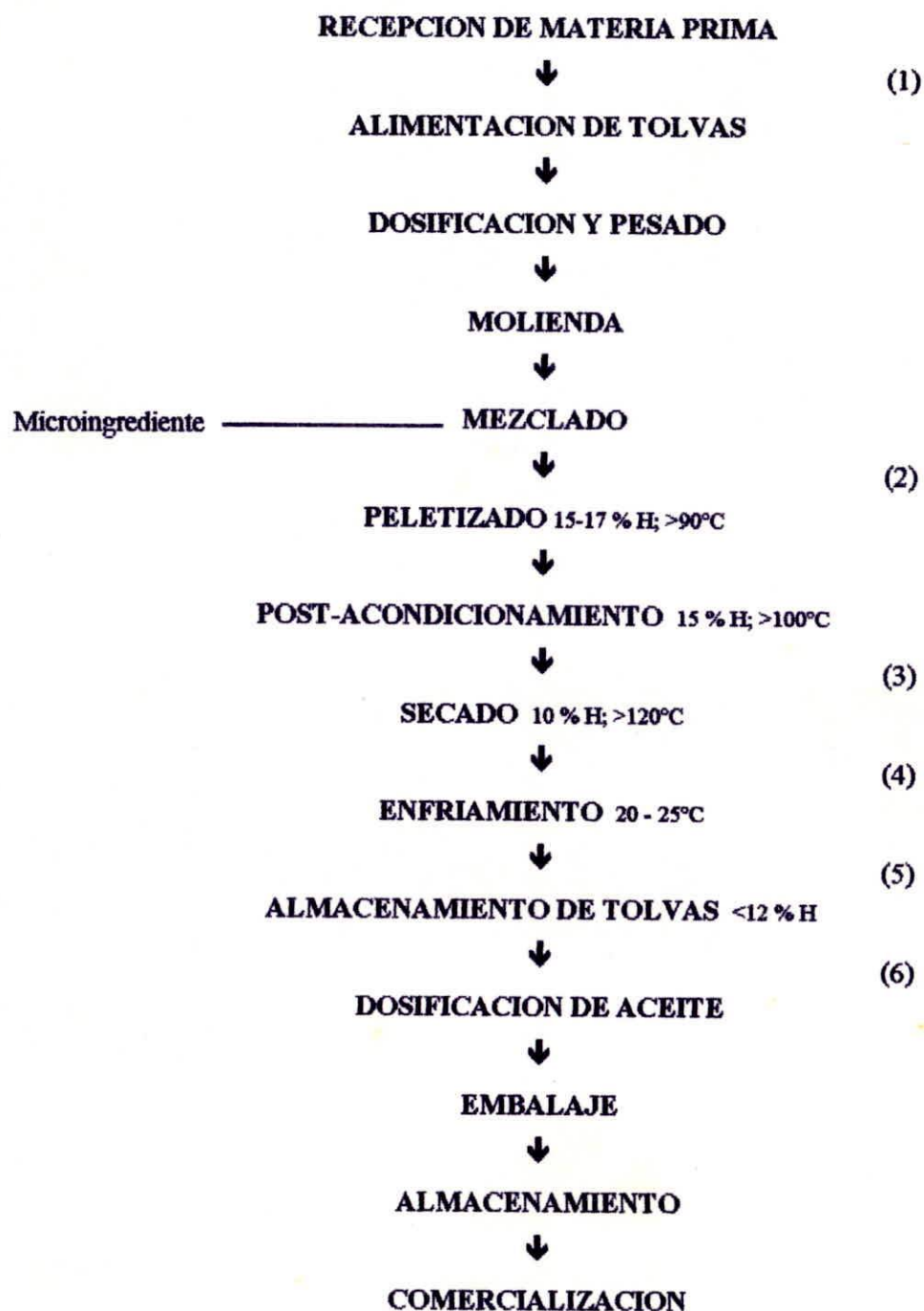
I.10 ALMACENAMIENTO EN TOLVAS Y ADICION DE ACEITE DE PESCADO

El producto terminado se almacena en sus respectivas tolvas para que antes del embalaje reciban un baño de aceite de pescado por acción de una bomba que expulsa el aceite dosificado con la ayuda de un motor. Esta adición de aceite completa la cantidad de grasa necesaria para el balanceado que se está produciendo al igual que la cantidad de proteínas. Al producto terminado se le determina proteínas, humedad, grasas, cenizas, calcio y estabilidad del pellet para confirmar la formulación y rangos establecidos.

I.11 EMBALAJE Y ALMACENAMIENTO

El balanceado listo para el consumo se envasa en sacos de polipropileno con un contenido neto de 40 Kg dosificación ya programada de la báscula, son cocidos y rápidamente son llevados a la bodega de producto terminado.

I.12 DIAGRAMA DE FLUJO



PUNTOS DE CONTROL

1.- Humedad

Grasa

Proteínas

Cenizas

2.- Índice de mezclado

3.- Humedad

Temperatura

4.- Humedad

Temperatura

5.- Temperatura

6.- Humedad

Grasa

Proteínas

Cenizas

Fibras

Estabilidad del pellets

Calcio

CAPITULO II

CONTROL DE CALIDAD

II. 1 GENERALIDADES

Los insumos o materias primas ingresan a la planta mediante un previo análisis físico de Control de Calidad, su encargado debe aceptar o rechazar según cumplan o no con los requisitos establecidos por las normas de calidad o en el contrato compra-venta.

Una vez que los insumos ingresan a la planta para realizar el análisis básico que servirá para la formulación de las diferentes raciones.

Una persona se dedica a realizar el control de proceso, con el fin de evitar cualquier irregularidad y como consecuencia del trabajo terminado. Posteriormente, se realiza el análisis del producto elaborado para asegurar que cumplan en lo establecido en la formulación.

Las determinaciones realizadas en el laboratorio de los diferentes parámetros se los hace con análisis cuyas técnicas son conocidas, es decir de la AOAC.

Estos parámetros dentro de los alimentos están agrupados de la siguiente manera:

1.- Agua: Humedad

2.- Materia seca : Incombustibles: Cenizas

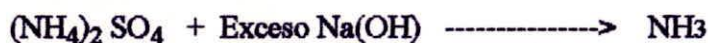
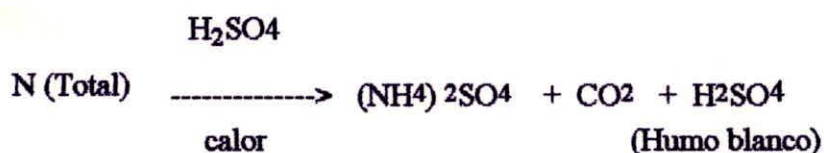
Combustibles : Grasa, Fibra, Proteínas.

II.1.1. DETERMINACION DE PROTEINAS (Método Kjeldahl)

- Objetivos:**
- Determinar precios de materias primas
 - Confirmar formulaciones

Fundamento:

Se basa en el fraccionamiento proteico, en el cual el nitrógeno orgánico se va a convertir en nitrógeno inorgánico por acción del ácido sulfúrico, en presencia de sustancias elevadoras de temperatura como el sulfato de potasio y sustancias catalizadoras como el sulfato de cobre, transformándolo a la forma de sulfato de amonio, con desprendimiento de ácido sulfúrico y anhídrido carbónico por acción de un álcali NaOH al 45.4% transforman el nitrógeno a la forma de amoniaco, éste va a ser recibido en un ácido débil H_2SO_4 0.1N, para luego ser valorado con NaOH 0.1 N , usando rojo de metilo como indicador.



Reactivos:

- Acido Sulfúrico concentrado
- Hidróxido de sodio al 45,4%
- Acido Sulfúrico 0.1 N
- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Sulfato de potasio
- Sulfato de cobre
- Indicador Rojo de metilo 2%



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Materiales y Equipos:

- Equipo kjeldahl : Digestor- Destilador
- Balanza analítica, sensibilidad 0.1 g
- Tubos Labconco
- Erlenmeyer de 500 ml
- Pipeta volumétrica de 50 ml
- Probeta de 50 ml
- Bureta de 50 ml
- Espátula
- Pera.

Procedimiento:***DIGESTION***

- 1.- Pesar 0,5 g de muestra homogenizada (molida) en un papel graso y colocar en un tubo digestor.
- 2.- Adicionar catalizadores: Sulfato de potasio 9 g.
Sulfato cúprico 0.4 g.
- 3.- Añadir 15 ml de ácido sulfúrico concentrado
- 4.- Llevar a digestión en un digestor LABCONCO por 1 hora a 400°C
- 5.- Apagar y dejar enfriar por 30 minutos.
- 6.- Adicionar 50 ml de agua destilada y agitar para disolver el contenido.

DESTILACION

- 1.- Llenar el balón de calentamiento con agua hasta la 2/3 partes.
- 2.- Prender el destilador 20 minutos antes.
- 3.- Colocar el tubo labconco preparado.
- 4.- Adicionar 44.5 ml. de NaOH al 45.4% y se procede a destilar, recibándose el producto en la fiola de 500 ml que contiene 50 ml de H₂SO₄ 0.1 N con 2 gotas de rojo de metilo.

- 5.- Destilar por 15 minutos hasta recoger 200 ml del destilado.
 6.- Valorar el destilado frente al Na(OH) 0.1N hasta cambio de color (rosado-amarillo).

Cálculos:

$$\% \text{ Proteinas} = \frac{(B - C) \times N \times 1.4 \times F}{PM}$$

Donde:

B = blanco, consumo de NaOH 0.1 N, hasta que la solución de H₂SO₄ se neutralice

C = consumo de la solución de NaOH 0.1 N de la muestra

N = normalidad de la solución de NaOH 0.1 N

1.4 = factor de Nitrógeno (proteínas)

F = factor de proteínas para cada materia prima

PM = peso de la muestra

Ejemplo:

Muestra: Balanceado

B = 42.5 ml

N = 0.09981881 N

F = 6

PM = 0.5063 g.

C = 18.3 ml



$$(42.5\text{ml} - 18.3\text{ml}) \times 0.09981881 \times 1.4 \times 6$$

$$\% \text{ Proteinas} = \frac{\quad}{0,5063 \text{ g.}}$$

$$\% \text{ Proteinas} = 40.8$$

II.1.2. DETERMINACION DE GRASAS (Extractor Labconco)

- Objetivos:**
- Verificación de formulaciones
 - Determinar la clasificación del polvillo
 - Conocer análisis proximal de materias nuevas

Fundamento:

Se basa en la extracción de las sustancias grasas de una muestra, con ayuda de un solvente adecuado y sometido a calentamiento y reflujo para disminuir la evaporación del solvente. Entre las sustancias grasas extraídas se incluyen además de los ésteres de ácidos grasos libre y pigmentos.

Reactivos:

- Eter etílico

Equipos y materiales:

- Balanza Analítica, sensibilidad al 0.1 g
- Extractor de grasas LABCONCO
- Vasos y dedales de extracción
- Tubos de recuperación
- Capuchones de celulosa
- Algodón
- Espátula

Procedimiento:

- 1.- Pesar 2 g de muestra.
- 2.- Colocar en el capuchón de celulosa (con un poco de algodón en el fondo) con el fin de evitar que la muestra salga del cartucho al agregarle el éter y de que se pegue en el fondo, colocar un tapón de algodón para evitar que la muestra se derrame.

- 3.- Transferir el capuchón con la muestra a un dedal de extracción (que posee una abertura tal que permita el rápido flujo de éter)
- 4.- Colocar aproximadamente 30 ml. de éter etílico en el vaso receptor, previamente secado y pesado.
- 5.- Poner el dedal de extracción y el vaso en el equipo de grasas.
- 6.- Subir el plato de calentamiento que de haber sido calentado por 15 minutos, a temperatura de 60°C de tal forma que el éter se mantenga en ebullición moderada pero constante (nivel 3)
- 7.- Extraer la grasa por espacio de 3 horas a partir del cambio de color.
- 8.- Recuperar el éter reemplazando para ello el dedal de extracción con el tubo de recuperación.
- 9.- Retirar el vaso con grasa y dejar que se evapore el residuo del solvente.
- 10.- Pesar.

Cálculos:

$$\% \text{ Grasa} = \frac{\text{PVG} - \text{PV}}{\text{PM}} \times 100$$

Donde:

PVG: peso de vaso con grasa

PV : peso de vaso

PM : peso de muestra

Nota:

Se debe abrir la válvula de agua fría, con el fin de prevenir sobrecalentamiento del equipo y evaporación del solvente.

Ejemplo:

Muestra : Harina de soya

PV = 63.3916 g

PM = 2.0345 g

PVG= 63.8561 g

$$\% \text{ Grasa} = \frac{63.8561 \text{ g} - 63.3916 \text{ g}}{2.0345 \text{ g}} \times 100$$

$$\% \text{ Grasa} = 22.83$$

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

II.1.3 DETERMINACION DE FIBRA

- Objetivos:**
- Determinar costos por contenido de fibra
 - Verificación de formulaciones

Fundamento:

Es el residuo orgánico lavado y seco que queda después de hervir sucesivamente el material con soluciones ácidas y alcalinas. Esta constituida fundamentalmente por celulosa, lignina y pentosanas, que junto con pequeñas sustancias nitrogenadas, constituyen las estructuras celulares.

Reactivos:

- Acido Sulfúrico 0.255 N
- Hidróxido de sodio 0.255 N

Materiales y Equipos:

- Balanza analítica, sensibilidad a 0.1 g
- Estufa a 135°C
- Mufla a 600°C
- Desecador con sílica gel
- Calentador eléctrico
- Crisol de porcelana gooch
- Fiolas de 250 ml
- Tela
- Vaso de precipitación de 600 ml
- Espátula
- Aparato de reflujo LABCONCO

Procedimiento:

- 1.- Pesar 2 g. de la muestra desengrasada y pasar a un vaso de precipitación de 600 ml
- 2.- Adicionar 200 ml. de ac. sulfúrico 0.255 N (para precipitar proteínas)



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- 3.- Colocar el vaso de precipitación con muestra y ácido en el calentador de reflujo calibrado en 5 (mayor calor), hasta que empiece a hervir, reduzca el calor (1)
- 4.- Dejar hervir lentamente por 30 minutos contados desde la ebullición.
- 5.- Retirar y filtrar el contenido del vaso a través de un embudo californiano buncher con tela.
- 6.- Enjuagar el vaso con agua destilada caliente (80 -90 °C) hasta llegar a un total de 500 ml.
- 7.- Filtrar por succión para secar el residuo.
- 8.- Remover el residuo de la tela y colocar nuevamente en el vaso de 600 ml.
- 9.- Adicionar 200 ml. de NaOH 0.255 N (para disolver la grasa).
- 10.- Repetir el procedimiento de ebullición.
- 11.- Filtrar el contenido del vaso de precipitación
- 12.- Lavar el residuo con porciones de 50 ml de agua caliente (500 ml)
- 13.- Filtrar por succión para secar el residuo.
- 14.- Remover el residuo y colocarlo en el crisol gooch
- 15.- Secar el conjunto por dos horas en la estufa a 135°C.
- 16.- Enfriar por 15 minutos en el desecador y pesar (A)
- 17.- Incinerar en la mufla por 30 minutos a 600°C.
- 18.- Enfriar nuevamente por 15 minutos en el desecador y pesar (B)

Cálculos:

$$\% \text{ Fibra} = \frac{A - B}{PM} \times 100 \quad (C)$$

$$\% \text{ Fibra} = C \times (100 - \% \text{GRASA}/100)$$

Ejemplo:

Muestra : Afrechillo

A = 1.0138

B = 0.7381

PM = 2.3482

$$\% \text{ Fibra} = \frac{1.0138 \text{ g.} - 0.7381}{2.3482 \text{ g.}} \times 100$$

$$\% \text{ FIBRA} = 11.74$$



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

II.1.4 DETERMINACION DE HUMEDAD (Método de la estufa)

- Objetivos:**
- Conocer el rendimiento de procesos.
 - Saber el grado de conservación del producto

Fundamento:

Es la pérdida de peso que sufre la muestra al someterla a temperatura de 135°C por un tiempo determinado, produciéndose una deshidratación de la muestra hasta obtener un peso constante.

Materiales y Equipos:

- Balanza analítica, sensibilidad 0.1 g
- Estufa a 135°C
- Caja petri con tapa
- Espátula
- Desecador con silicagel
- Pinzas

Procedimiento:

- 1.- Pesar 2 - 3 g. de muestra (homogenizada y molida) en una caja petri, previamente pesada y tarada
- 2.- Colocar la caja en la estufa a 135°C por espacio de 2 - 3 horas
- 3.- Cerrar la caja petri y retirar de la estufa
- 4.- Enfriar en el desecador hasta igualar a la temperatura ambiente
- 5.- Pesar

Cálculos:

$$\% \text{ Humedad} = 100 - \left(\frac{\text{PF} - \text{PC}}{\text{PM}} \times 100 \right)$$

Donde:

PF= peso final (peso de caja petri + muestra seca)

PC= peso de la caja petri

PM= peso de la muestra

Ejemplo:

Muestra : Balanceado

PF = 61.9790 g

PC = 59.1123 g

PM = 3.1985g

$$\% \text{ Humedad} = 100 - \left(\frac{61.9790 \text{ g} - 59.1123 \text{ g}}{3.1985 \text{ g}} \times 100 \right)$$

$$\% \text{ Humedad} = 10.37$$



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

II.1.5 DETERMINACION DE CENIZA (Método de Incineración)

- Objetivos:**
- Determinar el residuo inorgánico (cantidad de espina y escamas)
 - Determinar adulteraciones
 - Preparar muestra para análisis de minerales

Fundamento:

Se basa en la destrucción de la materia orgánica por incineración o calcinación de la muestra a temperatura de 600°C por un tiempo de 4 horas en la mufla hasta peso constante y obtener cenizas de color blanco grisáceo, que corresponden a residuos minerales presentes en la muestra.

Materiales y Equipos:

- Balanza analítica, sensibilidad 0.1 g
- Mufla a 600°C
- Calentador eléctrico
- Desecador con silicagel
- Pinzas
- Crisoles
- Espátula

Procedimiento:

- 1.- Pesar 2 g de la muestra en un crisol de porcelana previamente tarado y pesado
- 2.- Colocar la plancha calefactora (6) y quemar la muestra antes de introducirla en la mufla
- 3.- Colocar en la mufla previamente calentada a 600°C e incinere la muestra hasta que la ceniza adquiera un color blanco grisáceo (2 - 3 horas)
- 4.- Dejar enfriar por 30 min. en el desecador
- 5.- Pesar

Cálculos:

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{\text{PCc} - \text{PC}}{\text{PM}} \times 100$$

Donde:

PCc = peso del crisol + cenizas

PC = peso del crisol

PM = peso de la muestra

Ejemplo:

Muestra : balanceado

PC = 21.9453 g

PCc= 22.1163 g

PM = 3.0917 g

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{21.9453 \text{ g} - 22.1163 \text{ g}}{3.0917} \times 100$$

%Cenizas = 5.53



II.1.6 ESTABILIDAD DEL PELLET

- Objetivos:** - Determinar la durabilidad y aprovechamiento por el animal
- Saber el grado de compactación

Fundamento:

Es el porcentaje de finos, expresados en masa seca perdida, que ha sufrido el alimento peletizado y que atraviesa un tamiz o rejilla de abertura determinada (2 mm) condiciones determinadas de tiempo y temperatura.

Materiales y Equipos:

- Balanza analítica, sensibilidad 0.1 g
- Bandeja con agua
- Rejilla metálica
- Estufa
- Desecador con silicagel
- Pinza
- Espátula

Procedimiento:

- 1.- Determinar la humedad inicial de la muestra con el objeto de realizar correcciones respectivas en los cálculos
- 2.- Pesar 10 g de pellets
- 3.- Colocar en rejilla previamente tarado
- 4.- Registrar el peso de rejilla con la muestra
- 5.- Colocar en agua a 24 - 25°C
- 6.- Dejar la muestra en contacto con el agua durante 3 horas (tiempo en el cual se realiza la transferencia de materia del pellet al disolvente).
- 7.- Retirar la rejilla y permitir que el agua drene
- 8.- Colocar la rejilla y el contenido en la estufa a 100 - 110°C por 5 -6 horas
- 9.- Llevar la rejilla y su contenido al desecador por 30 min.

10.- Determinar la humedad final de la muestra

Cálculos:

$$\% \text{ MS} = \frac{[m_i - (a/100)] - [m_f - (b/100)]}{m_i - (a/100)} \times 100$$

Donde:

m_i = masa inicial de la muestra

m_f = masa final de la muestra

a = porcentaje de materia seca de la masa inicial

b = porcentaje de materia seca de la masa final

$\% \text{MS}$ = porcentaje de materia seca

Nota:

Mientras menor es el porcentaje de materia seca, el pellet conservará su forma por más tiempo en contacto con el agua

Ejemplo:

Muestra : Balanceado

m_i = 10.0837

m_f = 9.7231

a = 88.3857

b = 87.6792

$$\% \text{ MS} = \frac{[10.0837 - (88.3857 / 100)] - [9.7231 - (87.6792 / 100)]}{[10.0837 - (88.3857 / 100)]} \times 100$$

$\% \text{ MS} = 3.8163$

II.1.7 DETERMINACION DE CALCIO

- Objetivos:**
- Verificar minerales necesarios para el animal
 - Determinar el grado de pureza del Carbonato de Calcio

Fundamento:

Es una reacción de oxido-reducción que se fundamenta en la separación de iones de calcio a la forma de oxalato de calcio precipitado insoluble. Al solubilizar este oxalato con ácido sulfúrico se genera ácido oxálico en cantidades equivalentes de calcio presentes y finalmente titular con permanganato de potasio 0.1 N

Reactivos:

- Acido nítrico concentrado
- Acido sulfúrico concentrado
- Sol. de HCl en agua (1+3)
- Sol. de NH₄ en agua (1+1)
- Sol. de NH₄ en agua (1+50)
- Sol. acuosa de oxalato de amonio al 4.2 %
- Sol. de Permanganato de potasio 0.1 N
- Indicador rojo de metilo 0.5% en etanol

Materiales y Equipos:

- Balanza analítica, sensibilidad 0.1 g
- Calentador eléctrico
- Vasos de precipitación de 250 ml, 500 ml
- Pipetas volumétricas de 25 ml
- Pipetas graduadas de 10 ml
- Piceta
- Embudo
- Termómetro
- Papel filtro MN 640
- Baño María

Procedimiento:

- 1.- Partir de cenizas obtenidas de la muestra
- 2.- Adicionar 40 ml de HCl (1+3) y 3 gotas de HNO₃
- 3.- Calentar hasta ebullición por 1 min.
- 4.- Enfriar y transferir a matraz volumétrico de 250 ml. Enrasar.
- 5.- Filtrar en un vaso de precipitación y obtener una alicuota de 25 ml del filtrado
- 6.- Añadir 2 gotas de rojo de metilo
- 7.- Alcalinizar la muestra con solución de NH₄ 1+1 gota a gota hasta obtener una coloración amarilla que indica pH 5 - 6
- 8.- Acidificar la muestra con HCl 1+3 gota a gota hasta coloración roja que indica pH 2.5-3.0
- 9.- Diluir aproximadamente a 150 ml, calentar hasta ebullición, añadir lentamente y con agitación constante 10 ml de oxalato de amonio caliente.
- 10.- Dejar reposar durante la noche o de 2 - 3 horas en baño maria de modo que se sedimente el precipitado de oxalato de calcio
- 11.- Filtrar el precipitado a través de un papel filtro
- 12.- Lavar el precipitado con 5 ml de solución de NH₄ 1 + 50
- 13.- Colocar el papel en el vaso original
- 14.- Añadir 50 ml de agua y 2 ml de ácido sulfúrico concentrado
- 15.- Calentar a 70°C y titular con Permanganato de potasio hasta alcanzar un color rosado

Cálculos:

$$\text{Cons KMnO}_4 \times \text{N KMnO}_4 \times 100 \times 0.02 \times 250$$

$$\% \text{ Calcio} = \frac{\text{Cons KMnO}_4 \times \text{N KMnO}_4 \times 100 \times 0.02 \times 250}{\text{PM} \times 25}$$

Donde:

0.02 = meq Calcio

250 = dilución

25 = alicuota

PM = peso de la muestra



Ejemplo:

Muestra: harina de pescado

PM = 2.3211 g.

N = 0.09837211

Cons = 3.5 ml

$$3.5 \text{ ml} \times 0.09837211 \text{ N} \times 100 \times 250 \times 0.02$$

$$\% \text{ Calcio} = \frac{\quad}{2.3211 \text{ g} \times 25 \text{ ml}}$$

$$\% \text{ Calcio} = 2.967$$

CAPITULO III

AGUAS Y SUELOS EN PISCINAS CAMARONERAS

III.1 GENERALIDADES

Siendo el Ecuador uno de los países con bajo índice de contaminación y privilegiada riqueza biológica, a desarrollado exitosamente la industria camaronera. Sin embargo, los desechos de las industrias , más los desechos de la ciudad de Guayaquil, se encuentran afectando la composición natural del ecosistema del Estero Salado, en cuyas inmediaciones se localiza gran parte de la industria del camarón del país. Huellas de esta contaminación se hacen presentes a lo largo de todo el estero, desde las inmediaciones de la ciudad de Guayaquil hasta cerca del Canal del Morro.

Por otro lado, la construcción de la represa Daule-Peripa, estimula el desarrollo agrícola, y por ende el uso de fertilizantes y pesticidas, lo que obviamente repercutiría en las masas de agua conectadas. Ante tales perspectivas DIAMASA S.A. brinda el Asesoramiento Técnico en piscinas camaroneras , salvaguardando la economía del país.

La determinación de pH, amonio y nitrito en aguas brinda una visión de la descomposición bacteriana y el metabolismo del animal. Valores superiores a los rangos permitidos perjudican el equilibrio del ecosistema preocupando al camaronero y es por ésto que de acuerdo a los resultados se recomienda básicamente: aereación mecánica, limitar el consumo de alimentos y añadir alta calidad de agua.

Mientras que el fósforo brinda la seguridad del crecimiento de fitoplanctón y algas necesarias para el desarrollo del camarón.

Los sedimentos (suelo) de las piscinas son el punto de acumulación de tóxicos que contiene el agua, es así que el amonio presente en el suelo tiene estrecha relación con el nitrito del agua, pues los dos son el resultado de la descomposición por acción de las Ntrosomas (bacterias) del Nitrato.

Los sulfatos y materia orgánica representan una visión de la calidad del suelo, su toxicidad afecta al fitoplanctón, algas y camarones; haciéndose necesario un tratamiento con carbonato de calcio para devolver al ecosistema los nutrientes perdidos.

III.2 TRATAMIENTO DE MUESTRAS DE AGUA PARA EL ANALISIS QUIMICO

Las muestras deberán ser almacenadas en botellas plásticas de un volumen aproximado entre 500 y 1000 ml. , las que serán enjuagadas por lo menos dos veces con la misma agua que se va a muestrear, para asegurarnos que no queden trazas de ninguna anterior.

El transporte al laboratorio será hecho en un área alejada de la luz directa del sol y lo más fría posible (hielo)

Es importante seguir estas recomendaciones porque muchos cambios pueden ocurrir con las cantidades de los constituyentes en las muestras embotelladas, tales como son:

- * Adsorción de las sustancias en los lados de la botella.
- * Alteración de pH debido a la actividad de los microorganismos.
- * La liberación de metabolitos por microorganismos.

Las muestras deberán ser tomadas preferentemente en la compuerta de salida, a menos que exista un problema sectorizado.

Los principales análisis realizados en aguas son:

- Fosfato
- Nitrito
- pH
- Amoniaco



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

III. 2.1 DETERMINACION DE FOSFATO

- Objetivos:**
- Conocer las cantidades de nutriente que dispone el fitoplanctón.
 - Detectar la descomposición bacteriana de la materia orgánica.

Fundamento:

Las distintas formas de fósforo son hidrolizadas a ortofosfato por el tratamiento con ácido, sulfato de potasio y calor. La cantidad de ortofosfato es medida gracias a la acción del ácido ascórbico.

Reactivos:

- Molibdato de amonio.
- Solución de ácido sulfúrico al 14 %.
- Solución de ácido ascórbico.
- Tartrato de antimonio y potasio.

Materiales y Equipos:

- Pipeta volumétrica de 25 ml
- Papel filtro MN 640
- Erlenmeyer de 50 ml, 250 ml
- Pipetas graduadas de 5 ml, 10 ml
- Embudo
- Espectrofotómetro a 885 nm

Procedimiento:

- 1.- Filtrar la muestra.
- 2.- Tomar 25 ml de la muestra filtrada.
- 3.- Preparar en el momento la mezcla de reactivo para fosfato.
- 4.- Adicionar 5 ml de mezcla reactivo.
- 5- Esperar 90 min. para el desarrollo del color azul.
- 6.- Leer en el espectrofotómetro a 885 nm.

Curva de Calibración:

- 1.- Preparar un solución de 50 ppm de Fósforo presente en el fosfato (PO₄-P), pesando 0.2195 g de fosfato ácido de potasio (PO₄HK) secado por 6 horas a 105 °C y llevar a volúmen de 1 litro con agua destilada. Preparar una segunda dilución de 5 ppm de PO₄-P , diluyendo 50 ml de la primera dilución en 500 ml en agua destilada.
- 2.- A partir de esta solución preparar diluciones de 0.05 - 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.8 - 1.0 ppm de PO₄-P. Usar para el blanco agua destilada.
- 3.- Realizar el mismo procedimiento para desarrollo del color y leer a 885 nm
- 4.- Hacer curvas enfrentando la Concentración vs. la Absorbancia.(ver ANEXO 15)

Cálculos:

$$\text{ppm Fosfato} = \text{Concentración (lectura)} \times \text{Factor de corrección}$$

Ejemplo:

Lectura = 0.075

Factor de corrección = 1.38

$$\text{ppm Fosfato} = 0.075 \times 1.38$$

$$\text{ppm Fosfato} = 0.1035$$

III.2.2 DETERMINACION DE AMONIACO

- Objetivos:**
- Conocer la descomposición bacteriana de la materia orgánica.
 - Evitar en los camarones la reducción de crecimiento y deterioro de branquias.

Fundamento:

El reactivo de Nessler (Iodo Mercuriato Potásico alcalino) en presencia de iones de amonio se descompone formando Ioduro de Dimercurio-amonio que permite la determinación colorimétrica de los iones de amonio.



Reactivos:

- Reactivo de Nessler
- Salt Rochelle

Materiales y Equipos:

- Pipeta volumétrica de 25 ml
- Pipetas graduadas de 5 ml , 10 ml
- Erlenmeyer de 50 ml, 250 ml
- Embudo
- Papel filtro MN 640
- Espectrofotómetro a 425 nm

Procedimiento:

- 1.- Filtrar la muestra
- 2.- Tomar 25 ml de la muestra filtrada
- 3.- Adicionar 1 ml de Salt Rochelle

- 4.- Agitar y dejar en reposo 1 min.
- 5.- Adicionar 1 ml de reactivo Nessler
- 6.- Agitar 1 min. y dejar en reposo 1 min.
- 7.- Leer en el espectrofotómetro a 425 nm.

Curva de Calibración:

- 1.- Preparar una solución patrón de 1000 ppm de N, pesando 3.876 g de cloruro de amonio secado por 2 horas a 100 °C y llevar a volumen de 1 litro con agua destilada.
- 2.- Hacer diluciones de 1 ppm de N ; parta de esta concentración para hacer diluciones de 0.01 - 0.02 ---> 0.5 ppm de N y usar para blanco agua destilada.
- 3.- Realizar el mismo procedimiento para desarrollo del color y leer a 425 nm.
- 4.- Hacer la curva enfrentado la Concentración vs la Absorbancia.

Cálculos:

$$\text{ppm Amoniac} = \frac{\text{Concentración (lectura) x Factor de corrección x 13.27}}{100}$$

Donde:

13.27 = factor para conversión a amoniaco

Ejemplo:

Lectura = 0.333

Factor de corrección = 6.8806

$$\text{ppm Amoniac} = (0.333 \times 6.8806 \times 13.27) / 100$$

$$\text{ppm Amoniac} = 0.304$$

III.2.3 DETERMINACION DE NITRITO

- Objetivos:**
- Conocer la concentración de nitritos para evitar la mortalidad en camarones de edad juvenil.
 - Permitir el conocimiento de la descomposición de los componentes proteicos de la materia orgánica.

Fundamento:

Se basa en la acción reductora de la Sulfamilamida en medio ácido que reduce al nitrato presente en la muestra a nitrito y se lo determina colorimétricamente con el N- Etilendiamino dicloruro.

Reactivos:

- Solución de Sulfamilamida
- N- Etilendiamino dicloruro.

Materiales y Equipos:

- Pipeta volumétrica de 25 ml
- Pipetas graduadas de 5 ml , 10 ml
- Erlenmeyer de 50 ml, 250 ml
- Embudo
- Papel filtro MN 640
- Espectrofotómetro a 543 nm

Procedimiento:

- 1.- Filtrar la muestra
- 2.- Tomar 25 ml de la muestra filtrada
- 3.- Adicionar 0.25 ml de la solución sulfamilamida.
- 4.- Agitar y dejar en reposo 2 min.
- 5.- Adicionar 0.5 ml de N- etilendiamina dicloruro
- 6.- Agitar y dejar en reposo 15 min. para desarrollo del color rosado.
- 7.- Leer en el espectrofotómetro a 543 nm.

Curva de Calibración:

- 1.- Preparar una solución patrón de 100 ppm de NO₂, pesando 0.4926 g de nitrito de sodio secado por 1 hora a 110 °C y llevar a volumen de 1 litro con agua destilada.
- 2.- Hacer diluciones de 1 ppm de NO₂, diluyendo 10 ml de la primera dilución en 1 litro de agua destilada ; parta de esta concentración para hacer diluciones de 0.01 - 0.02 ---> 0.2 ppm de NO₂ y usar para el blanco agua destilada.
- 3.- Realizar el mismo procedimiento para desarrollo del color y leer a 543 nm.
- 4.- Hacer la curva enfrentado la Concentración vs la Absorbancia.(ver ANEXO 16)

Cálculos:

ppm Nitrito = Concentración (lectura) x Factor de corrección

Ejemplo:

Lectura = 0.024

Factor de corrección = 0.34

ppm Nitrito = 0.024 x 0.34

ppm Nitrito = 0.082

III.3 TRATAMIENTO DE MUESTRAS DE SUELOS PARA EL ANALISIS QUIMICO

III.3.1 MUESTREO

Para la toma de muestras se recomienda el período de secado de la piscina por la facilidad de poder caminar en el fondo y recolectarlas en fundas de polietileno.

La profundidad ideal para realizar un muestreo de suelo es de 5 a 10 cms. desde la superficie del mismo. Si no se posee un muestreador específico, la toma se lo realizaría directamente con la mano, haciendo primero un hoyo en el suelo con la profundidad indicada anteriormente.

La muestra debe ser el resultado de la mezcla de suelo de por lo menos 6 puntos dentro de la piscina, lo que dependerá también del tamaño de ella, ya que las propiedades del suelo varía de un sitio a otro. Las muestras deberán ser tomadas en iguales intervalos. (ver ANEXO 10)

Si la piscina está llena, la muestra puede ser colectada con la mano en las zonas más bajas de la piscina. Para su transporte se utilizará hielo.

III.3.2 SECADO Y MOLIENDA

Una vez llegadas las muestras al laboratorio de análisis químico se descongelarán en el caso de estarlo y se mezcla toda la muestra; se distribuye en cajas petri rotuladas y se deja en la estufa 90 - 95°C por 12 horas.

La molienda de la muestra de suelo se realiza con la ayuda de un molino hasta que este finamente dividida de manera que pasen por un tamiz de 40 micras, desechar las partículas más grandes y homogenizar en una funda de polietileno.

Principales análisis que se realizan en suelos:

- Sulfato
- Amonio
- Hierro
- Materia orgánica
- Fósforo



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

III.3.3 DETERMINACION DE SULFATOS (Método fosfato ácido de calcio)

Objetivo: - Conocer el grado de descomposición bacterial de piscinas camarонерas.

Fundamento:

El sulfato soluble más una fracción del sulfato absorbido es extraído con una solución de fosfato ácido de calcio. El ión fosfato extrae el sulfato absorbido y el ión Ca disminuye la extracción de la materia orgánica del suelo, eliminando con esto la contaminación del azufre orgánico extraído.

El sulfato extraído se lo determina turbidimétricamente por precipitación producida con Cl_2Ba obteniéndose como resultado una turbidez blanca debida a la formación de sulfato de bario (SO_4Ba) que se cuantifica espectrofotométricamente.



Reactivos:

- Solución extractante para sulfato.
- Cloruro de bario.

Materiales y Equipos:

- Balanza analítica, sensibilidad 0.1 g
- Pipeta volumétrica de 2 ml
- Pipetas graduadas de 10 ml , 25 ml
- Erlenmeyer de 25 ml , 125 ml
- Agitador
- Papel filtro MN 640
- Espátula
- Espectrofotómetro 450 nm

Extracción:

- 1.- Pesar 1 g. de suelo.
- 2.- Agregar 10 ml. de solución extractante.
- 3.- Agitar por 5 minutos y dejar en reposo durante 10 minutos.
- 4.- Filtrar.

Desarrollo del color:

- 1.- Tomar 2 ml de alícuota del filtrado obtenido anteriormente.
- 2.- Agregar 18 ml de agua destilada.
- 3.- Añadir 50 mg de Cl_2Ba .
- 4.- Agitar por 3 minutos
- 5.- Esperar 5 minutos hasta el desarrollo de una turbidez blanca de acuerdo a la concentración de $\text{SO}_4^{=}$ presentes en la muestra.
- 6.- Leer en el espectrofotómetro a 450 nm.

Curva de calibración:

1. Preparar una solución patrón de 1000 ppm de $\text{SO}_4^{=}$, pesando 1.81 g. de SO_4K_2 secado previamente a 100°C y llevar a volumen de un litro con agua destilada.
- 2.- Hacer diluciones de 20 - 40 - 60 - 80 - 100 - 120 - 200 ppm de $\text{SO}_4^{=}$ de concentración. Llevar a volumen estas diluciones con la solución extractante.
- 3.- Usar como blanco la solución extractante.
- 4.- Realizar el mismo procedimiento que para el desarrollo del color y leer a 450 nm.
- 5.- Hacer la curva enfrentando la Concentración vs Absorbancia.(ver ANEXO 12)

Cálculos:

$$\text{ppm SO}_4^{=} = \text{Concentración(lectura)} \times \text{Factor de corrección}$$

Ejemplo:

Factor de corrección = 998.8

Lectura: 0.020

$$\text{ppm SO}_4 = 998.8 \times 0.020$$

$$\text{ppm SO}_4 = 19.976$$

II.3.4 DETERMINACION DE FOSFORO EN SUELOS

(Método fosfomolibdato)

Fundamento:

El molibdato de amonio y el tratrato de antimonio y potasio reccionan en medio ácido con los ortofosatos y forman un complejo antimonio fosfato molibdato que es reducido a un color azul intenso de molibdeno por el ácido ascórbico.



Reactivos:

- Solución extractante para fosfato.
- Solución A.
- Goma de Acacia.
- Solución de ácido ascórbico.
- Solución B

Materiales y Equipos:

- Balanza analítica, sensibilidad 0.1 g
- Pipeta volumétrica de 2 ml
- Pipetas graduadas de 10 ml , 25 ml
- Erlenmeyer de 25 ml , 125 ml
- Agitador
- Papel filtro MN 640
- Espátula
- Espectrofotómetro 680 nm

Extracción:

- 1.- Pesar 1 g. de suelo.
- 2.- Añadir 10 ml de la solución extractante
- 3.- Agitar por 10 minutos.
- 4.- Filtrar.

Desarrollo del color:

- 1.- Del filtrado obtenido tomar 2 ml. de alicuotas.
- 2.- Agregar 8 ml de agua destilada.
- 3.- Añadir 10 ml de la solución "B"
- 4.- Dejar reposar por 40 minutos para desarrollo del color azul.
- 5.- Leer en el espectrofotómetro a 680 nm.

Curva de Calibración:

- 1.- Preparar una solución patrón de 1000 ppm de P, pesando 4.39 g. de fosfato ácido de potasio (PO_4HK) secado por 6 horas a 105°C y llevar a volumen de un litro con agua destilada. Preparar una dilución de 100 ppm de P.
- 2.- Preparar diluciones de 2 - 4 - 6 ----> 20 ppm y usar como blanco la solución extractante.
- 3.- Llevar a volumen estas diluciones usando la solución extractante para fosfato
- 4.- Realizar el mismo procedimiento que para el desarrollo del color y leer a 680 nm.
- 5.- Hacer la curva enfrentando concentración vs absorbancia.(ver ANEXO 13)

Cálculos:

$$\text{ppm P} = \text{Concentración(lectura)} \times \text{Factor de corrección}$$

Ejemplo:

Factor de corrección = 15.25

Lectura: 0.056

$$\text{ppm P} = 0.056 \times 15.25$$

$$\text{ppm P} = 0.854$$

II.3.5 DETERMINACION DE NITROGENO (Método de Nessler)

Fundamento:

El reactivo de Nessler (Iodo Mercuriato Potásico alcalino) en presencia de iones de amonio se descompone formando Ioduro de Dimercurio-amonio que permite la determinación colorimétrica de los iones de amonio.



Reactivos:

- Solución extractante para amonio.
- Reactivo de Nessler
- Salt Rochelle

Materiales y Equipos:

- Balanza analítica, sensibilidad a 0.1 g
- Pipeta volumétrica de 2 ml
- Pipetas graduadas de 5 ml , 10 ml, 25 ml
- Erlenmeyer de 50 ml, 125 ml
- Embudo
- Agitador
- Papel filtro MN 640
- Espectrofotómetro a 425 nm



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Extracción:

- 1.- Pesar 1 g. de suelo.
- 2.- Añadir 10 ml de solución extractante.
- 3.- Agitar mecánicamente durante 30 min.
- 4.- Filtrar a través de papel filtro MN 640.

Desarrollo de color:

- 1.- Tomar 2 ml de alicuota del filtrado.
- 2.- Agregar 16 ml de agua destilada.
- 3.- Agregar 5 gotas de Salt Rochelle.
- 4.- Agitar y esperar 3 min.
- 5.- Añadir 2 ml. de reactivo de Nessler.
- 6.- Dejar reposar durante 1 min.
- 7.- Leer en el espectrofotómetro a 425 nm.

Curva de Calibración:

- 1.- Preparar una solución patron 1000 ppm de N, pesando 9.69 g de cloruro de amonio secado por 2 horas a 100°C y llevar a volúmen de 1 litro con agua destilada.
- 2.- Hacer diluciones de 4-6-8 ----->36-38 ppm de N y usar para el blanco la solución extractante. Llevar a volúmen estas diluciones con la solución extractante.
- 3.- Realizar el mismo procedimiento que para el desarrollo de color y leer a 425 nm.
- 4.- Hacer la curva enfrentando la Concentración vs Absorbancia.(ver ANEXO 14)

Cálculos:

$$\text{ppm N} = \text{Concentración(lectura)} \times \text{Factor de corrección}$$

Ejemplo:

Factor de corrección = 60.89

Lectura: 0.23

$$\text{ppm N} = 0.23 \times 60.89$$

$$\text{ppm N} = 14.00$$

III.3.6 DETERMINACION DE HIERRO (Método 1-10 fenantrolina)

- Objetivos:**
- Conocer la concentración en piscinas camaroneras, pues de este metal se derivan coloraciones anormales en el animal.
 - Dar un nivel de metales presentes en suelos y aguas.

Fundamento:

El hierro se determina mediante previa reducción al estado ferroso por acción del clorhidrato de hidroxilamina y formación subsiguiente a un complejo ferroso con la ortofenantrolina que es un compuesto de anillos quelados de color rojo intenso. Deberá realizarse en medio ácido (ligeramente), ya que algunos cationes interfieren en el campo alcalino como consecuencia de la formación del precipitado de sus hidróxidos.

Reactivos:

- Solución extractante para Hierro.
- Clorhidrato de hidroxilamina al 10%.
- Solución de ortofenantrolina al 1.5 % en etanol al 95 %

Materiales y Equipos:

- Balanza analítica, sensibilidad a 0.1 g
- Pipeta volumétrica de 2 ml
- Pipetas graduadas de 5 ml, 10 ml, 25 ml
- Erlenmeyer de 50 ml, 125 ml
- Embudo
- Agitador
- Papel filtro MN 640
- Espectrofotómetro a 510 nm

Extracción:

- 1.- Pesar 1 g. de suelo
- 2.- Adicionar 10 ml de solución extractante (HCl 0.1 N)
- 3.- Agitar mecánicamente en 20 min.
- 4.- Filtrar



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Desarrollo de color:

- 1.- Tomar una alícuota de 2 ml del filtrado.
- 2.- Agregar 15 ml. de agua destilada.
- 3.- Ajustar el pH de la disolución de manera que sea 1.5 a 2.7, añadiendo HCl o NH₄OH diluido. Muchas veces los extractos ya tienen este pH, igualmente las soluciones patrones, no siendo necesario este ajuste.
- 4.- Añadir 2 ml de Clorhidrato de Hidroxilamina.
- 5.- Adicionar 1 ml de ortofenantrolina al 1.5%
- 6.- Dejar en reposo durante 10 min.
- 7.- Leer en el espectrofotómetro a 510 nm.

Curva de Calibración:

- 1.- Preparar una solución patrón de 100 ppm de Fe, pesando 0.702 g. de (SO₄)₂Fe(NH₄)₂.6H₂O y disolviendo en 200 ml de agua destilada, agregar 20 ml de HCl 0,6 N, llevar finalmente a volumen de un litro.
- 2.- Preparar diluciones de 2- 6 - 8 - 10 - 20 - 40 - 50 - 80 - 100 ppm de Fe. Llevar a volumen estas soluciones usando solución de litro.
- 3.- Usar como Blanco la solución extractante.
- 4.- Realizar el mismo procedimiento que para el desarrollo de color y leer a 510 nm.
- 5.- Hacer la curva enfrentando la Concentración vs Absorbancia.(ver ANEXO 11)

Cálculos:

$$\text{ppm Fe} = \text{Concentración(lectura)} \times \text{Factor de corrección}$$

Ejemplo:

Factor de corrección = 63.68

Lectura: 0.600

$$\text{ppm Fe} = 0.600 \times 63.68$$

$$\text{ppm Fe} = 191.04$$

III.3.7 DETERMINACION DE MATERIA ORGANICA (Método Walk)

M.O.

- Objetivos:**
- Saber el estado de descomposición de suelo en piscinas.
 - Determinar la actividad de fitoplacton y crecimiento de algas en cantidades permitidas de materia orgánica.

Fundamento:

Se basa en el tratamiento de la muestra con Dicromato de potasio en exceso, para que reaccione parcialmente con la materia orgánica y lo que queda sin reaccionar se titula con una sustancia reductora, en este caso el Sulfato ferroso utilizando la Difenilamina como indicador Oxido-reducción.

Reactivos:

- Acido fosfórico al 85 %
- Acido sulfúrico concentrado
- Solución de dicromato de potasio
- Indicador de difenilamina
- Solución del sulfato ferroso 1 N

Materiales y Equipos:

- Balanza analítica, sensibilidad al 0.1 g
- Pipetas de 5 ml, 10 ml, 20 ml
- Probetas de 200 ml
- Matraz aforado de 500 ml
- Bureta de 50 ml
- Sorbona

Procedimiento:

- 1.- Pesar 0.5 g de suelo en un matraz aforado de 500 ml .
- 2.- Añadir 10 ml de dicromato de potasio 1 N.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- 3.- Adicionar 20 ml de ácido sulfúrico concentrado.
- 4.- Agitar cuidadosamente por 1 min.
- 5.- Dejar en reposo de 20 - 30 min.
- 6.- Diluir la suspensión con unos 200 ml de agua destilada.
- 7.- Añadir 5 ml de ácido fosfórico.
- 8.- Adicionar 1.5 ml de indicador de difelamina.
- 9.- Titular con sulfato ferroso hasta obtener una coloración verde que indicará el punto final de la titulación. Previo a la obtención del punto final se tiene un color azul intenso.

Cálculos:

$$\% \text{ M O} = \frac{(B - T) \times N \times 0.6708}{PM}$$

Donde:

B = ml de Sulfato ferroso 1N gastado en la titulación del testigo.

T = ml de Sulfato ferroso gastado en la titulación de la muestra.

N = normalidad del sulfato ferroso.

PM = peso de la muestra

0.6708 = factor para materia orgánica.

Nota:

El testigo se realiza siguiendo todo el procedimiento sin muestra es decir, solo los reactivos. Mediante la valoración del testigo podemos calcular la normalidad del sulfato ferroso 1 N frente al dicromato de potasio 1 N mediante la fórmula :

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

Ejemplo:

$$PM = 0.32 \text{ g}$$

$$B = 10.3 \text{ ml}$$

$$T = 9.8 \text{ ml}$$

$$N = 0.9708737$$

$$(10.3 - 9.8) \times 0.9708737 \text{ N} \times 0.6708$$

$$\% \text{ M.O} = \frac{\quad}{0.32 \text{ g}}$$

$$\% \text{ M.O} = 1.0176$$

III.3.8 DETERMINACION DE PH

Fundamento:

Medida de la concentración de ión hidróneo de una solución, proporcionada por un potenciómetro (medidor de pH), mediante la utilización de un electrodo de vidrio introducido en la muestra.

Materiales y Equipos:

- Soporte para electrodo.
- Vaso de precipitación de 100 ml.
- Varilla de vidrio.
- Probeta graduada.
- Medidor de pH.
- Electrodo de vidrio.
- Balanza analítica, sensibilidad 0.1 g.

**Reactivos:**

- Buffer 4
- Buffer 7

Calibración del instrumento:

- Encender el medidor de pH y conectar el electrodo. Espere hasta que haya estabilizado el aparato.
- Enjuagar el electrodo con un chorro de agua destilada. Toque el electrodo con un pañuelo de papel para eliminar el excedente de agua.
- Sumergir el electrodo en la solución tampón de pH 7.00.
- Esperar, hasta que la lectura sea estable; poner la indicación al valor 7.00 con el botón de calibración.
- Retirar el electrodo de la solución tampón. Enjuagar y secar.
- Introducir el electrodo en la solución tampón de pH 4.00, esperar a que se estabilice la lectura.

- Colocar la indicación al valor 4.00 con el botón de la relación mv/pH para obtener la lectura correcta.
- Enjuagar el electrodo después del contacto con la solución.

Procedimiento:

- 1.- Pesar 25 g de muestra y anada 125 ml de agua destilada, agite mecánicamente por 10 minutos, para lograr el equilibrio.
- 2.- Leer el pH

CAPITULO IV

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

IV.1 BREVE HISTORIA DE LA EMPRESA

La empresa DIAMASA , Diamante del Mar S.A. se presenta al sector camaronero a partir de 1.990 , formando parte de un consorcio donde lo forman: Expalsa, Caterpillar, Macrobios, Fiasa entre otras , bajo la dirección del grupo Rosales- Cordovez .

Luego de 5 años DIAMASA tiene una posición de liderato que la obliga a mantenerse en la vanguardia de la investigación y desarrollo de fórmulas específicas para diferentes sectores en diferentes condiciones; que se orientan básicamente a la producción de alimentos acuicolas de la mejor calidad, como medio para lograr mayores producciones en piscinas camaroneras e incrementar por ende, el volúmen de las exportaciones de camarón por medio de Expalsa.

IV. 2 LOCALIZACION Y TAMAÑO FISICO

Se encuentra localizada en el Km 6 1/2 via Durán-Tambo, con un área total de 12.000 m² y 2.700 m² de construcción que comprende bodegas, planta y oficinas.

IV. 3 TAMAÑO DE PRODUCCION

La planta tiene una producción continua y se produce 6.912 Ton / mes.

En el laboratorio de Bromatología la producción está representada por el número de análisis que se hacen en un determinado tiempo , si tomamos como referencia una semana tenemos:

	PROTEINAS	GRASAS	HUMEDAD	CENIZAS	FIBRAS
P. FINAL	40	35	40	40	30
M. PRIMAS	10	3	-	8	9
TOTAL	50	38	40	48	39

El número total de análisis que se realizan en el laboratorio en una semana es 195.

Mientras que el laboratorio de aguas y suelos lo representamos así:

	# MUESTRAS	ANALISIS MUESTRA	TOTAL ANALISIS
AGUA	4	7	28
SUELO	3	5	15

En total tenemos 43 análisis semanales.

IV.4 MERCADO

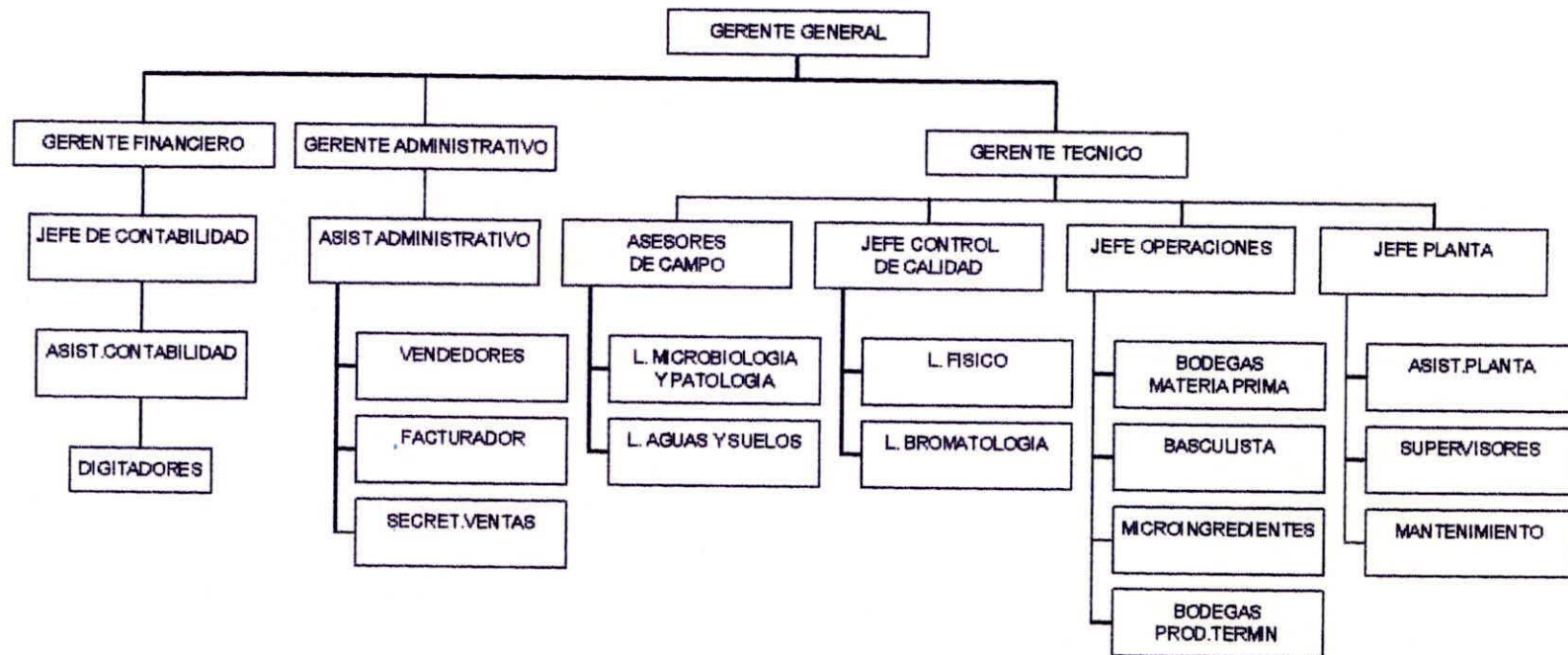
DIAMASA S.A. produce alimentos balanceados para camarón para uso interno y externo; el primero se realiza con camiones que van y vienen directamente de piscinas camaroneras, las exportaciones son a Colombia por medio de un distribuidor directo.

IV.5 ACTIVIDADES DE LA EMPRESA

La empresa a más de elaborar alimentos balanceados para camarones , brinda asesoramiento técnico a piscinas camaroneras por medio de análisis de aguas y suelos

de las mismas , misión que se completa con la visita personal del acuicultor altamente especializado.

IV.6 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La finalidad del pellet es dar un producto con ingredientes necesarios para la alimentación y crecimiento del camarón de tal manera que éste obtenga todos los nutrientes en un solo producto.
- El muestreo de materias primas, análisis físicos y bromatológicos nos ayudan a verificar formulaciones, es decir comparar la calidad deseada con la obtenida.
- El porcentaje de proteínas y la atractibilidad de pellet son dos factores que influyen en el éxito de una empresa de balanceados, pues el camarón tendrá mayor cantidad de aminoácidos disponibles.
- Llevar un control del medio donde se desarrolla el camarón y los elementos del ecosistema, nos aseguran evitar pérdidas de camarón y la venta de alimentos balanceados.
- La ubicación exacta de equipos y materiales en el laboratorio de la empresa ayudan al éxito y confianza del trabajo realizado ya que todos guardan un orden y se evitan pérdidas de tiempo.
- Las prácticas profesionales nos ayudan a ampliar nuestros conocimientos y adquirir responsabilidad, organización y ética profesional.
- Anotar el tiempo de inicio de los análisis , limpieza de materiales y áreas donde trabajamos evitará accidentes y errores en los resultados.

- Las muestras de agua y suelos de piscinas camaroneras sufren alteraciones si no son transportadas en condiciones adecuadas, además su análisis debe realizarse de forma inmediata.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

BIBLIOGRAFIA

- HART F.; FISHER H. Análisis Modernos de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza - España. 1971.
- DUMONTELL M. Introducción a la Tecnología de la Fabricación de Piensos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza - España. 1972.
- POSLIGUA E.; YOONG F. Manual para la Crianza del Camarón sobre la Costa Ecuatoriana. CENDES - INP. 1978



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXOS

ANEXO # 1

PREPARACION DE REACTIVOS

SOLUCION EXTRACTANTE DE SULFATO

- 1.- Pesar 2.20 g. de fosfato ácido de calcio dihidratado ($\text{PO}_4\text{HCa} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) y disolverlo en 200 ml de agua destilada.
- 2.- Agregar ácido clorhídrico (HCl 6N) gota a gota hasta que se disuelva bien la sal.
- 3.- Mezclar y enrasar a 1000 ml. con agua destilada.

SOLUCION EXTRACTANTE DE FOSFATO " OLSEN MODIFICADO "

- 1.- Disolver 42 g de Bicarbonato de sodio (CO_3HNa) en 500 ml de agua destilada.
- 2.- Disolver 3.72 g de EDTA-Na en 300 ml de agua destilada.
- 3.- Mezclar las 2 soluciones y llevar a volumen de un litro con agua destilada. Ajustar el pH a 8.5 con NaOH 10 N.
- 4.- Envasar esta solución en un frasco de polietileno.

No guardarse en frascos de vidrio, porque estos tienen arsenio que es una interferencia en este método.

SOLUCION "A"

- 1.- Disolver 1 g. de Tartrato de potasio y Antimonio en 400 ml de agua destilada.
- 2.- Añadir gota a gota mientras se mezcla 165 ml. de SO_4H_2 conc.
Realizar esto en una sorbona y dejar enfriar
- 3.- Disolver 7.5 g de Molibdato de amonio en 300 ml. de agua destilada.
- 4.- Enfriar de ácido y antimonio, añadir la solución de molibdato y llevar a volumen de un litro con agua destilada.

Nota:

Esta solución debe ser guardada en refrigeración para que se conserve varios meses sin deteriorarse.

SOLUCION "B"

- 1.- Medir 150 ml de solución "A" el día del análisis
- 2.- Pesar 1 g. de goma de acacia y disolver en 50 ml. de agua destilada caliente.
- 3.- Pesar 1 g. de ácido ascórbico y disolverlo en 50 ml de agua destilada.
- 4.- Mezclar las 3 soluciones y enrasar a 1 litro con agua destilada.

SOLUCION EXTRACTANTE PARA AMONIO "ClNa ACIDIFICADO 10 %"

- 1.- Pesar 100g. de Cloruro de sodio y disolver en agua destilada en unos 500 ml.
- 2.- Acidificar con ClH 6N hasta pH 2.5
- 3.- Llevar a volumen de 1 litro con agua destilada.

REACTIVO DE NESSLER

- 1.- Disolver 45.5 g de I₂Hg y 35 g. de IK en 400ml de agua destilada.
 - 2.- Adicionar esta mezcla lentamente con agitación a una solución fría de 112 g. de KOH en 400 ml. de agua destilada y enrasar a un litro.
 - 3.- Dejar sedimentar por 3 días y decante. Guarde en frascos de color ámbar oscuro.
- Este reactivo es estable durante un año en condiciones normales de laboratorio.

SALT ROCHELLE

- 1.- Disolver 50 g. de tartrato de sodio y potasio en 100 ml de agua destilada.
- 2.- Remover el amonio usualmente presente en la sal haciendo hervir hasta que el volumen se reduzca a 30 ml.
- 3.- Enfriar y llevar a volumen de 100 ml.

SOLUCION EXTRACTANTE DE HCl 0.1 N PARA HIERRO

- 1.- Colocar 8.16 ml. de Acido Clorhídrico concentrado en un matraz que contenga cierta cantidad de agua y luego enrasar a un litro.

CLORHIDRATO DE HIDROXILAMINA AL 10 %

1.- Pesar 10 g de Clorhidrato de hidroxilamina, se coloca en un matraz aforado de 100 ml., se añade agua destilada, se disuelve y se completa a volumen de 100 ml.

SOLUCION DE ORTOFENANTROLINA AL 1.5 % EN ETANOL AL 95 %

1.- Añadir a 100 ml de etanol al 95%, 1.5 g. de ortofenantrolina , se agitar la disolución hasta que se disuelvan los cristales.

SOLUCION DE DICROMATO DE POTASIO 1N

- 1.- Secar el Dicromato de potasio en una estufa por 4 horas a 100-110°C.
- 2.- Pesar 49.04 g. y disolver en agua destilada, luego enrasar a un litro.

INDICADOR DE DIFENILAMINA

1.- Disolver 0,5 g de difenilamina (C₆H₅)₂(NH) en 20 ml. de agua destilada y 100 ml de SO₄H₂ concentrado.

SOLUCION DE SULFATO FERROSO 1 N

1.- Disolver 278 g de SO₄Fe.7H₂O en 800 ml de agua destilada conteniendo 15 ml de ácido sulfúrico concentrado y diluir a 1 litro.

El ión ferroso en esta solución se oxida lentamente cuando se expone al aire, por lo que debiera valorarse antes de su empleo, con solución de Dicromato de potasio 1N.

MOLIBDATO DE AMONIO

Disolver 15 g. de molibdato de amonio en 500 ml de agua destilada; guardarlas en botellas plásticas donde no le incidan los rayos del sol.

ACIDO SULFURICO AL 14%

Diluir 140 ml de ácido sulfúrico concentrado (gravedad específica 1.82)

en 500 ml de agua destilada, esta solución debe se enfriada y conservada en una botella de vidrio.

ACIDO ASCORBICO (FOSFATOS)

Disolver 27 g. de ácido ascórbico en 500 ml de agua destilada, la solución debe ser conservada en una botella plástica y además debe estar congelada, y para su uso debe ser descongelada, esta solución es estable por muchos meses.

TARTRATO DE ANTIMONIO Y POTASIO

Disolver 0.34 g. de tartrato de antimonio y potasio en 250 ml de agua destilada. Conserve en botellas de vidrio o plástico. La solución es estable por muchos meses.

SOLUCION SULFAMILAMIDA

Disolver 5 g. de Sulfanilamida en una mezcla de 50 ml. de CIH conc. con 300 ml de agua destilada y luego enrase a 500 ml. con agua destilada.

La solución es estable por muchos meses.

SOLUCION N-ETILEN DIAMINO DICLORURO

Disolver 0.5 g. de N-Etilen Diamino Dicloruro en 500 ml. de agua destilada. Guarde la solución en una botella oscura; esta solución debe ser renovada cada mes o cuando desarrolle fuerte color oscuro.

SOLUCION DE HIDROXIDO DE SODIO 0.1 N

Pesar 4.5 g de NaOH, disolver en agua destilada libre de CO₂ con ayuda de un agitador, transferir a un matraz aforado de 1000 ml. y enrazar. Es conveniente trabajar rápidamente para obtener una pesada correcta, puesto que el NaOH es higroscópico, además se pesa un poco más de lo calculado ya que no siempre se lo encuentra puro, sino con mezclas alcalinas de Carbonato.

Estandarizar con Aftalato ácido de potasio, previamente desecado a 110°C por dos horas, realizar tres valoraciones con alícuotas de 50 ml, para lo cual se pesa 1.021 g. de aftalato ac. de potasio y se usa fenoftaleína como indicador.

SOLUCION DE HIDROXIDO DE SODIO AL 45,4%

Pesar 45.4 g. de NaOH en un vaso de 250 ml, agregar 100 ml. de agua destilada, enfriar y guardar.

SOLUCION DE ACIDO SULFURICO 0.1 N

Medir 2.8 ml. de Ac. sulfúrico con densidad 1.84 y concentración de 96%, colocar en un matraz aforado de 1000 ml que contiene 400 ml de agua destilada libre de CO₂, agitar y enrazar.

Estandarizar con Carbonato de sodio como sustancia patrón, previamente desecada a 300 C por una hora. Realizar tres valoraciones con alícuotas de 50 ml, para lo cual se pesa 0.256 g. de carbonato de sodio y se usa anaranjado de metilo como indicador.

INDICADOR ROJO DE METILO AL 0.1%

Pesar 0.1 g. de rojo de metilo, añadir 60 ml. de alcohol etílico, agitar y llevar a volúmen de 100 ml. de agua destilada.

INDICADOR DE FENOFTALEINA

Pesar 1 g. de fenofaleina, añadir 60 ml. de alcohol etílico, agitar y llevar volúmen de 100 ml. con agua destilada.

INDICADOR ANARANJADO DE METILO AL 0.1%

Pesar 0.1 g. de anaranjado de metilo, disolver con 60 ml de alcohol etílico y llevar a 100 ml con agua destilada.

SOLUCION DE ACIDO SULFURICO 0.255 N

Medir 7 ml. de ac. sulfúrico con densidad 1.84 y concentración de 96%, colocar en un matraz aforado de 1000 ml que contiene 400 ml de agua destilada libre de CO₂, agitar y enrazar.

Estandarizar con Carbonato de sodio como sustancia patrón previamente desecado a 110°C por una hora.

Realizar 3 valoraciones con alícuotas de 50 ml para lo cual se pesa 0.676 g. de Carbonato de sodio y se usa anaranjado de metilo como indicador.

SOLUCION DE HIDROCIDO DE SODIO 0.255N

Se pesan 10.2 g de NaOH para preparar 1000 ml de la solución 0.255 N la cual se la valora frente al Aftalato ácido de potasio previamente desecado a 110 C por una hora. Se realizan tres valoraciones con alícuotas de 50 ml, para esto se pesa 2,602 g de Aftalato ácido de potasio y se usa fenoftaleína como indicador.

SOLUCION DE NITRATO DE PLATA 0.1 N

Pesar 17.2 g de Nitrato de Ag. y diluir a 1000 ml, usando agua destilada libre de CO₂. Se recomienda guardar la solución una vez preparada en frascos oscuros para protegerlas de la acción de la luz.

Valorar la solución con cloruro de sodio, previamente desecado a 120 °C por 15 min; pesar 0.5846 g y traspararlo a una fiola de 125 ml, adicionar 50 ml de agua destilada libre de CO₂, agitar hasta completa disolución, añadir 10 gotas de indicador Cromato de potasio y valorar con la solución de Nitrato de plata hasta cambio de color a rojo ladrillo.

INDICADOR DICROMATO DE POTASIO

Pesar 5 g. de Cromato de potasio y llevar a 100 ml. con agua destilada.

OXALATO DE CALCIO AL 14%

Pesar 4.2 % de Oxalato de calcio y disolver en 100 ml de agua destilada caliente.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



ANEXO #2

FACTURA DE MATERIA PRIMA

BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



DIAMASA
DIAMANTE DEL MAR S.A.

Nº 2503

CONTROL DE CALIDAD

ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS

Fecha envío:..... Muestra No.....

Producto:.....

OTROS ANALISIS:

- Humedad
- Proteína
- Grasa
- Fibra
- Cenizas
- Calcio
- Fósforo
- Gluten seco
- Ac. oleica
- NVT.
- I. peróxidos
- NH3L y com.
- Tamaño part.
- NNP.



.....
Fecha Resultados

.....
(f) Laboratorista

.....
(f) Solicitante

.....
(f) Laboratorio Responsable

ANEXO #3

FACTURA DE PRODUCTO TERMINADO



DIAMASA
DIAMANTE DEL MAR S.A.

Nº 1517

CONTROL DE CALIDAD

ANALISIS DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha envío:..... Muestra No.....

Producto:.....

OTROS ANALISIS:

- Humedad
- Proteína
- Grasa
- Fibra
- Cenizas
- Calcio
- Fósforo
- Estab. pell.
- Ac. oleica
- NVT.
- I. peróxidos
- NH3L y com.
- Tamaño part.
- I. mezclado



.....
Fecha Resultados

.....
(f) Laboratorista

.....
(f) Solicitante

.....
(f) Laboratorio Responsable

ANEXO #4

FACTURA DE ANALISIS DE AGUA



DIAMASA.
DIAMANTE DEL MAR S.A.
GUAYAQUIL - ECUADOR

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

LABORAT
D

CAMARONERA:
SOLICITADO POR:
ATT:
ZONA:

FECHA/RECEPCION:
FECHA/ENTREGA:

ANEXO #5

FACTURA DE ANALISIS DE SUELO


DIAMASA.

 DIAMANTE DEL MAR S.A.
 GUAYAQUIL - ECUADOR

 LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO
 DE AGUAS Y SUELOS

 CAMARONERA:
 SOLICITADO POR:
 ATT:
 ZONA:

 FECHA/RECEPCION:
 FECHA/ENTREGA:

ORDEN:

ANALISIS DE SUELO

	AMONIO ppm NH4	SULFATO ppm SO4	HIERRO ppm Fe	FOSFATO ppm PO4	MAT.ORG. MO	pH
RANGOS	< 25	< 300	< 60	10 - 20	2 - 5	7-8.5

 ANALISTA

ANEXO #6

ANALISIS REALIZADOS EN MATERIAS PRIMAS

PARAMETRO M.PRIMA	PROTEINA	GRASA	HUMEDAD	CENIZA	FIBRA	CALCIO
Harina Pescado	X	X	X	X	X	X
Harina Trigo	X	X	X	X	X	
Pasta Soya	X	X	X	X	X	
Polvillo	X	X	X	X	X	
Afrechillo	X	X	X	X	X	
Arrocillo	X	X	X	X	X	
Aceite Pescado			X			
Levadura Cerveza	X		X			
Afrecho Cerveza	X					

ANEXO #7

RANGOS PERMITIDOS EN MATERIAS PRIMAS

PARAMETRO M.PRIMA	PROTEINA	GRASA	HUMEDAD	CENIZA	FIBRA
Harina Pescado	30..	13..	10..	15..	X
Harina Trigo	11..	12..	12..	15..	X
Pasta Soya	46..	0,5.	10..	6..	X
Polvillo	12,3	16..	11..	11	X
Afrechillo	13	3,6.		5..	X
Arrocillo	8,0	1,0.		5..	X
Aceite Pescado					
Levadura Cerveza	30				
Afrecho Cerveza	1,8.				

. Mínimo

.. Máximo

ANEXO #8

RANGOS PERMITIDOS EN PRODUCTO TERMINADO

PARAMETRO PRODUCTO	PROTEINA %Min.	GRASA %Min.	HUMEDAD %Max.	CENIZA %Max.	FIBRA %Max.	CALCIO
WR 380 *	38	7,5	10	14	3	2
WR 230 *	23	5	10	13	6	2
WR 280 *	28	5,5	10	13	6	2
WR 330 *	33	7	10	14	4	2
CR 330 +	33	7	10	14	4	2
CR 380 +	38	7,5	10	14	3	2

* Camarones juveniles

+ Camarones de 1 - 5 g.

ANEXO #9**PRESENTACION DEL PRODUCTO TERMINADO**

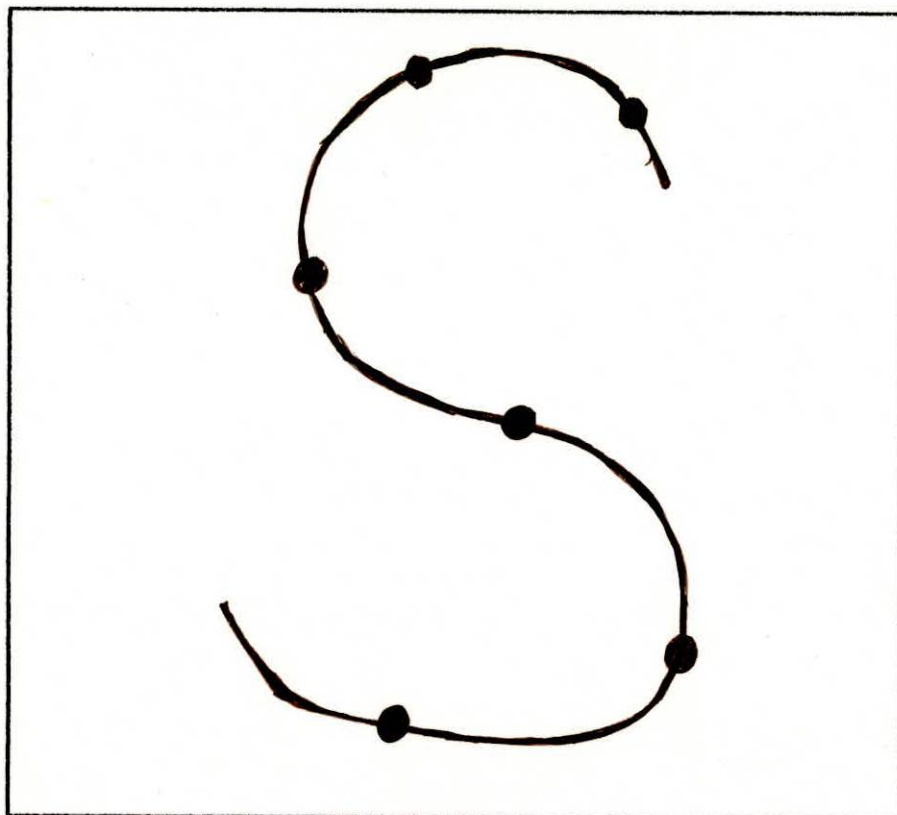
POR COLOR DEL SACO:	CANTIDAD DE PROTEINAS (%)
Azul	28
Blanco	22
Verde	33
Gris	38
Blanco + Rayas Rojas	22

POR LETRAS:	TAMAÑO DEL PELLETS
WR	1/8
CR	Granulado

ANEXO #10

DIAGRAMA PARA EL MUESTREO DE SUELOS

PISCINA CAMARONERA



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXO #11

FACTOR DE CORRECCION

Para los análisis de aguas y suelos se utiliza los llamados "FACTOR DE CORRECCION" que tienen la función de corregir las lecturas en el espectrofotómetro por medio de una serie de cálculos en base a diferentes concentraciones de la sustancia o nutriente que se va a analizar.

Procedimiento:

- 1.- Disolver 0.4926 g. de Nitrito de sodio, secado previamente a 110°C por 1 hora con 100 ml de agua destilada y luego enrase a 1000 ml. Esta solución tiene una concentración de 100 ppm de Nitrito.
- 2.- Preparar soluciones alrededor de los rangos permitidos en piscinas camaroneras (<0.023 ppm).

$$\frac{10 \text{ ml} \times 100 \text{ ppm}}{1000 \text{ ml}} = 1 \text{ ppm}$$

$$\frac{1 \text{ ml} \times 1 \text{ ppm}}{50 \text{ ml}} = 0.02 \text{ ppm}$$

$$\frac{1.5 \text{ ml} \times 1 \text{ ppm}}{50 \text{ ml}} = 0.03 \text{ ppm}$$

$$\frac{2 \text{ ml} \times 1 \text{ ppm}}{50 \text{ ml}} = 0.04 \text{ ppm}$$

$$\frac{3 \text{ ml} \times 1 \text{ ppm}}{50 \text{ ml}} = 0.06 \text{ ppm}$$

$$\frac{4 \text{ ml} \times 1 \text{ ppm}}{50 \text{ ml}} = 0.08 \text{ ppm}$$

$$\frac{5 \text{ ml} \times 1 \text{ ppm}}{50 \text{ ml}} = 0.1 \text{ ppm}$$

Nota:

Para volúmenes exactos usar matraces aforados.

- 3.- Tomar alicuotas de 25 ml de cada dilución y para el blanco 25 ml de agua destilada.
- 4.- Añadir 0.5 ml de Solución Sulfamilamida y 0.5 ml de N-etilendiamina dicloruro
- 5.- Dejar reposar por 15 min
- 6.- Leer en el espectrofotómetro a 543 nm de longitud de onda.
- 7.- Empezar con el blanco y calibrar a 100

Dilución	Lectura	Factor	F = 0.303
1	2	1/2	
B	99.8		
0.01	0.036	0.2778	0.01
0.02	0.075	0.2667	0.02
0.03	0.107	0.2804	0.034
0.04	0.128	0.3125	0.04
0.06	0.197	0.3046	0.06
0.08	0.267	0.2896	0.08
0.1	0.302	0.317	0.1

8.- Gráficar la curva Concentración vs. Absorbancia . Trazar una línea cogiendo la mayor cantidad de puntos.

La metodología para obtener el factor de corrección para cada determinación es la misma, sólo se cambiará la solución patrón y las diluciones que irán de acuerdo a los rangos respectivos.

ANEXO #12

RANGOS PERMITIDOS EN MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

MUESTRA PARAMETROS	AGUA	SUELO
Nitrato ppm NO ₃	> 0,04	
Nitrito ppm NO ₂	< 0,023	
Amoniaco ppm NH ₃	< 0,03	
Fosfato ppm PO ₄	0,4 - 0,6	
Hierro ppm Fe		< 40
Sulfato ppm SO ₄		< 300
Fósforo ppm P		10 - 20
Materia Orgánica		5 - 10
Amonio ppm NH ₄		25 - 60
pH	7,5 - 8,5	7,5 - 8,5

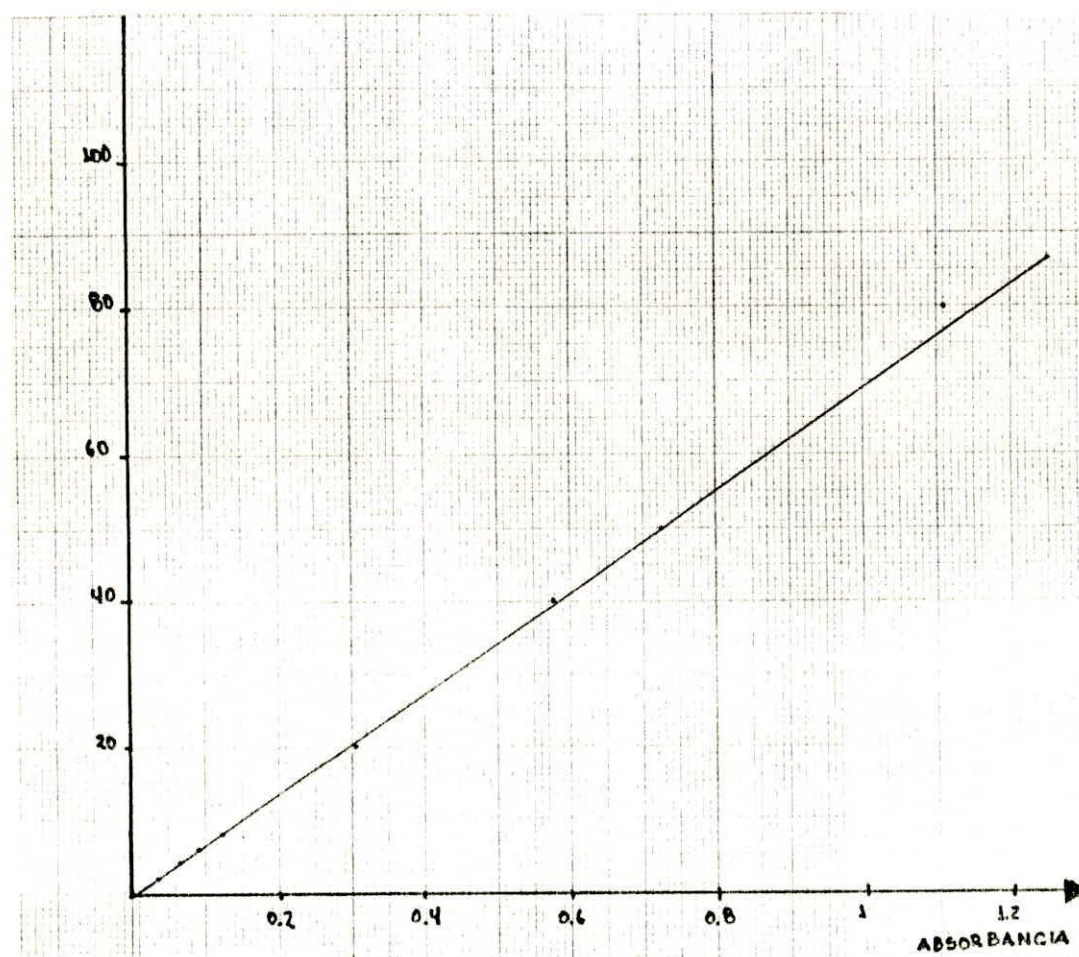


BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXO #13

CURVA DE CALIBRACION PARA HIERRO SUELO

Dilución (ppm Fe)	Lectura	Factor	F = 63,95
1	2	1/2	
B	98,4		
2	0,038	52,63	2,43
4	0,067	59,70	4,28
6	0,091	65,93	5,82
8	0,125	64,00	7,99
10	0,154	64,93	9,85
20	0,307	65,14	19,63
40	0,568	70,42	36,32
50	0,726	68,87	46,42
80	1,110	72,07	70,98



ANEXO #14

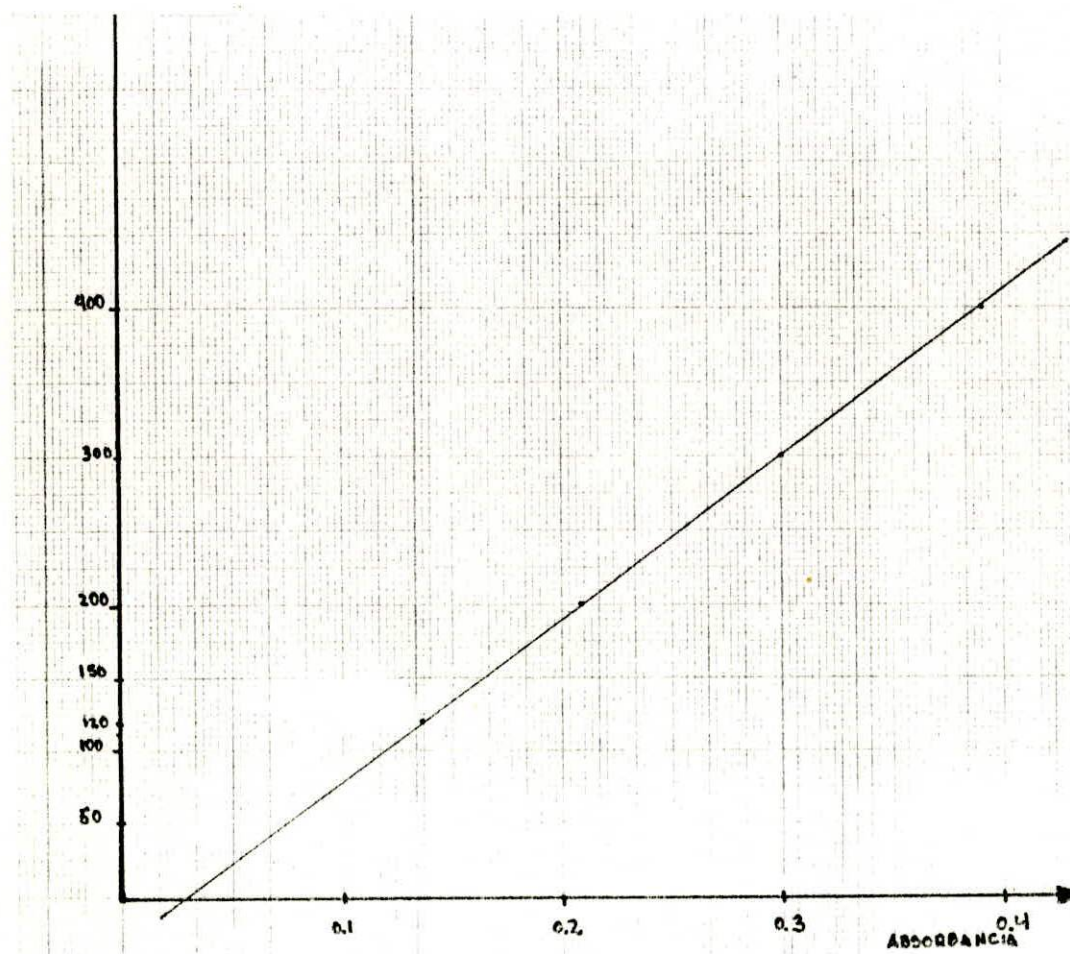
CURVA DE CALIBRACION PARA SULFATO

SUELO

Dilución (ppm SO ₄)	Lectura	Factor	F = 998,8
1	2	1/2	
B	100		
120	0,134	895,57	133,83
150	0,140	1071,47	139,83
200	0,217	921,65	216,74
300	0,304	986,87	306,63
400	0,394	1015,23	393,52



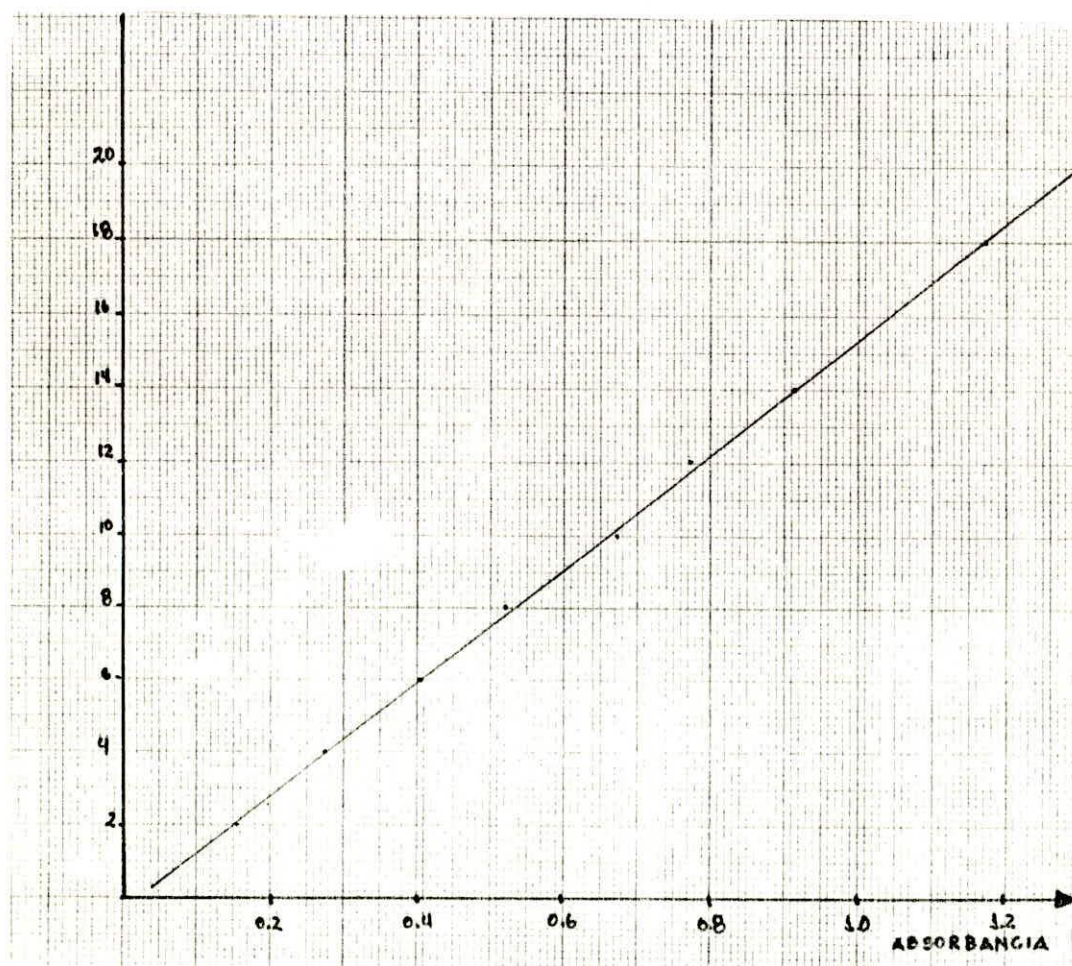
BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



ANEXO #15

CURVA DE CALIBRACION PARA FOSFORO
SUELO

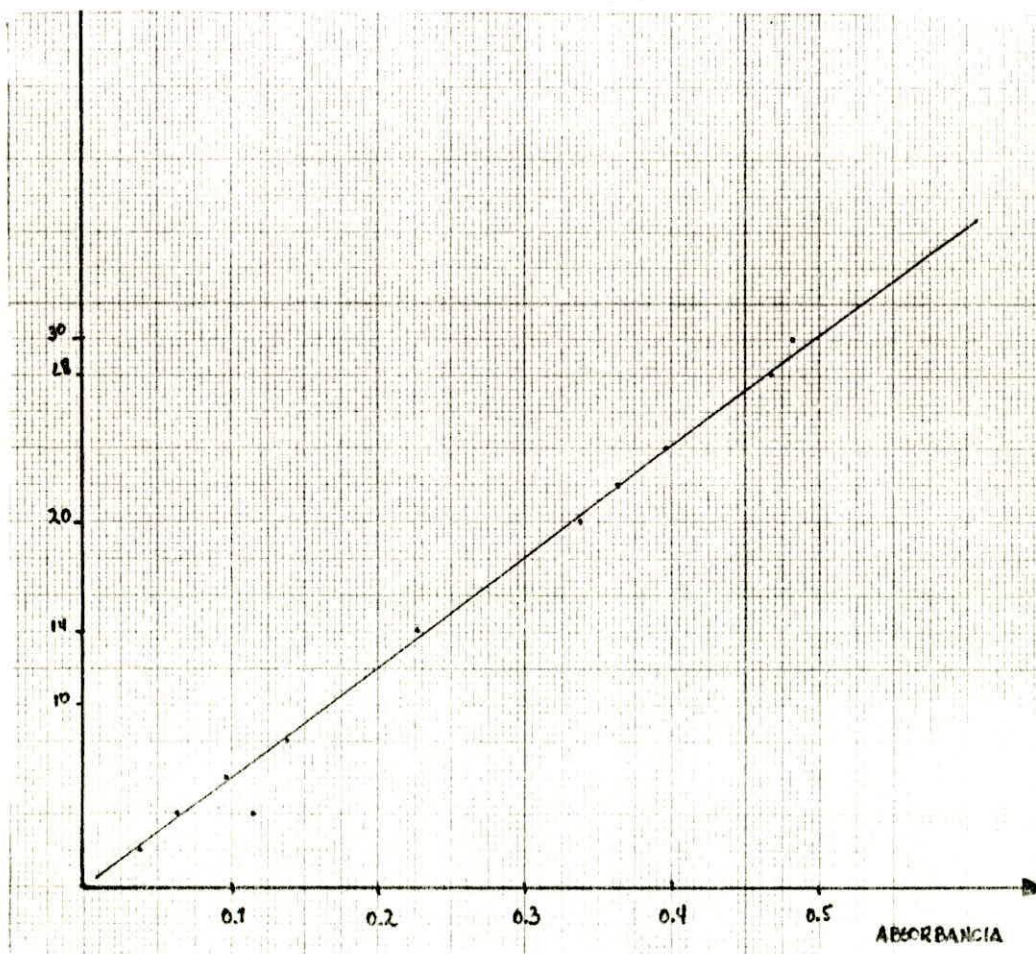
Dilución (ppm P)	Lectura	Factor	F = 15,213
1	2	1/2	
B	96,0		
2	0,157	12,74	2,3
4	0,270	14,81	4,0
6	0,414	14,49	6,19
8	0,520	15,38	7,89
10	0,678	14,75	10,07
12	0,770	15,58	11,44
14	0,910	15,38	13,84
16	1,060	15,09	16,13
18	1,170	15,38	17,79
20	1,260	18,84	19,14



ANEXO #16

CURVA DE CALIBRACION PARA AMONIO
SUELO

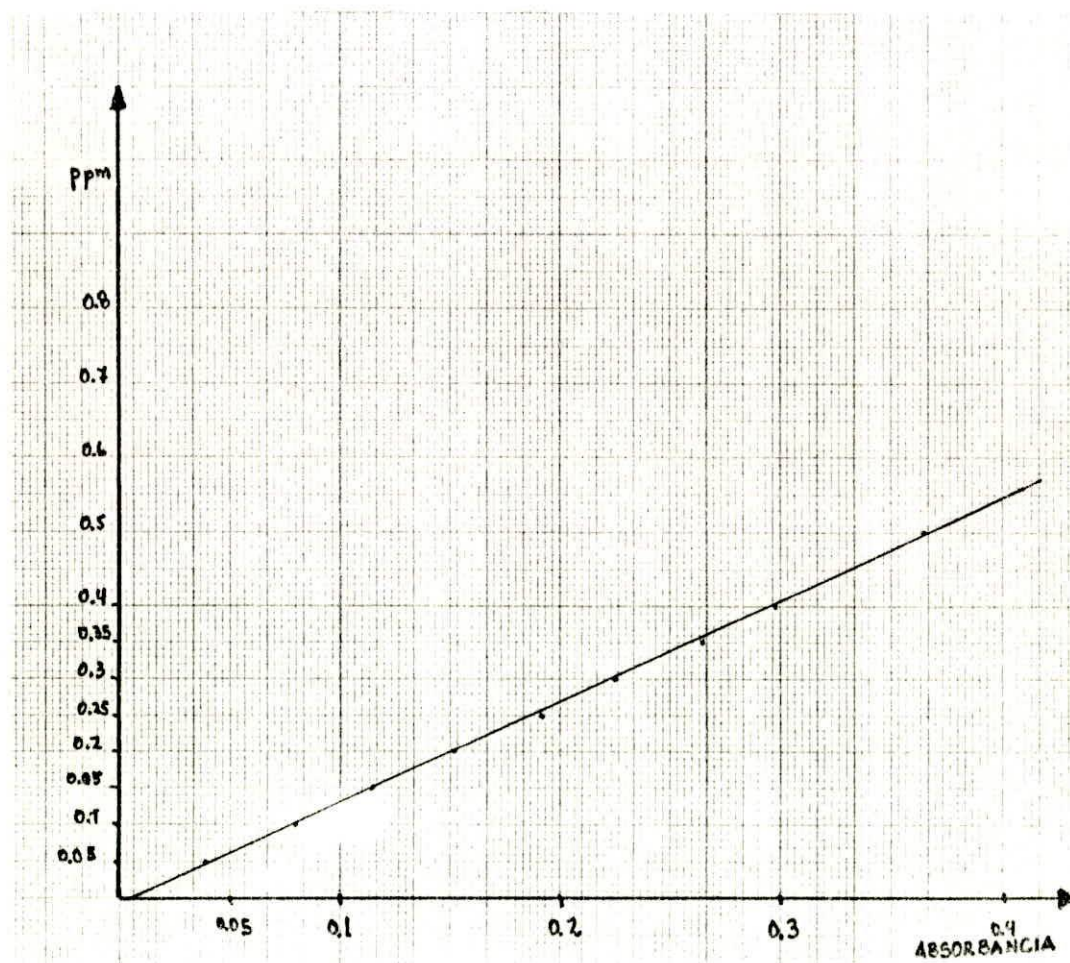
Dilución (ppm NH ₃)	Lectura	Factor	F = 60,89
1	2	1/2	
B	98,4		
2	0,036	55,5	2,1
4	0,065	61,53	4,0
6	0,096	62,5	5,8
8	0,133	60,15	8,0
14	0,226	61,9	13,8
20	0,338	58,17	20,6
22	0,361	60,94	22,0
24	0,398	60,30	24,2
28	0,468	59,8	28,5
30	0,484	61,9	29,5



ANEXO #17

CURVA DE CALIBRACION PARA FOSFATO
AGUA

Dilución (ppm PO ₄)	Lectura	Factor	F = 1,38
1	2	1/2	
B	99,4		
0,05	0,040	1,25	0,05
0,10	0,079	1,26	0,10
0,15	0,115	1,33	0,16
0,20	0,151	1,33	0,20
0,25	0,910	1,31	0,26
0,30	0,227	1,32	0,31
0,35	0,263	1,33	0,35
0,40	0,298	1,34	0,41
0,50	0,365	1,37	0,50



ANEXO #18

CURVA DE CALIBRACION PARA NITRITO
AGUA

Dilución (ppm NO ₂)	Lectura	Factor	F = 0,3034
1	2	1/2	
B	99,8		
0,01	0,036	0,2778	0,01
0,02	0,075	0,2667	0,02
0,03	0,107	0,2804	0,03
0,04	0,128	0,3125	0,04
0,06	0,197	0,3046	0,06
0,08	0,267	0,2996	0,08
0,10	0,302	0,3311	0,09

