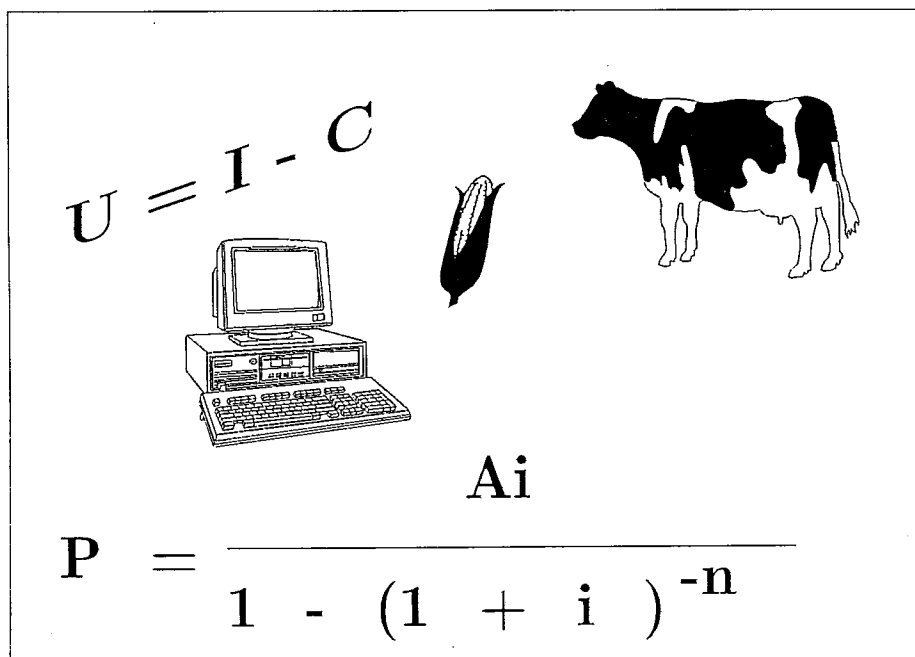


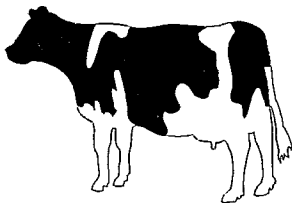

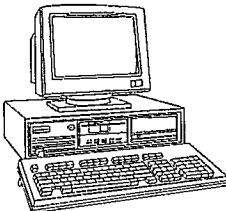
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

CASOS REALES DE MATEMATICA EN LA AGRICULTURA

BIBLIOTECA WILSON POPENOE
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 83
TEGUCIGALPA HONDURAS



$U = I - C$



$P = \frac{Ai}{1 - (1 + i)^{-n}}$

1995

207623

AGRADECIMIENTO

A los profesores de la E.A.P. que atendieron nuestra invitación al Seminario-Taller sobre la Enseñanza de la Matemática y Física celebrado en Agosto de 1992, y que con sus ideas y sugerencias ayudaron a concebir y poder escribir el material didáctico para los cursos de Matemática y Física.

Reconocimiento especial al Director de La E.A.P. Dr. Keith Andrews por haber permitido plasmar esta idea, con la creación de los fondos para miniproyectos de los cuales nuestro grupo salió seleccionado.

También muy especialmente al Dr. Daniel Meyer, jefe del Departamento de Ciencias Básicas, por su apoyo a la sección de Matemática y Física desde nuestro ingreso a la E.A.P.

A los profesores y alumnos que ayudaron a formular problemas de casos reales; en cada caso se reconocerán nombres y créditos correspondientes.

A la señora Gina Barahona quién hizo un magnifico trabajo en la transcripción del texto de los cursos de Física, Matemática I y II, le agradecemos por su paciencia.

Similarmente al señor Luis Mario Vallejo por su excelente transcripción del curso de Matemática III.

Al Lic. Nery Alexis Gaitán, por la revisión del español de los textos.

Sección de Matemática-Física
Departamento de Ciencias Básicas
Escuela Agrícola Panamericana

Zamorano, Diciembre de 1995

PREFACIO

Este Manual es parte del resultado del Miniproyecto "Material Didáctico para los cursos de Matemática y Física, Casos Reales", obtenido en la Escuela Agrícola Panamericana.

Este manual se generó debido a la circunstancia de que no había un texto orientado a las necesidades básicas de los estudiantes de la EAP.

Está dirigido básicamente a las aplicaciones en la agricultura, agronegocios, administración y ciencias afines, sin dejar de lado aquellos temas donde se requiere que el estudiante deposite sus habilidades y destrezas para manejar los conceptos y operaciones matemáticas.

Es nuestro objetivo que estos manuales se conviertan muy pronto en futuros textos para cualquier Escuela de Agricultura o ciencias afines.

Se pretende con ellos conseguir la motivación suficiente del estudiantado a degustar de la Matemática, situándose en casos concretos y de la vida diaria, así como también en modelos matemáticos más complejos, que van a servir tanto en su futuro estudiantil, como en el profesional.

Cabe indicar que estos Manuales no se hace hincapié en las demostraciones formales de ningún teorema y en ciertos casos se hace en forma intuitiva, concentrándose en la parte operatoria.

"EL GRAN LIBRO DE LA NATURALEZA
YACE ABIERTO ANTE NUESTRO OJOS Y LA
VERDAD FILOSOFICA ESTA ESCRITA EN EL.
PERO NO PODEMOS LEERLA HASTA APRENDER
EL LENGUAJE Y LOS SIMBOLOS EN QUE
ESTA ESCRITA. ESTA ESCRITO EN
LENGUAJE MATEMATICO Y SUS SIMBOLOS
SON TRIANGULOS, CIRCULOS Y OTRAS
FIGURAS GEOMETRICAS "

GALILEO

CASOS REALES

AUTOR: RODOLFO COJULUN

SECCIÓN: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

1. Si debemos envasar nuestros encurtidos a 90°C pero sólo tenemos un termómetro en °F. ¿A qué temperatura, en esta nueva escala, debemos envasar?

SOLUCIÓN

$$\frac{^{\circ}C}{100} = \frac{^{\circ}F - 32}{180} \rightarrow \text{Fórmula de conversión de Temperatura.}$$

$$\frac{90}{100} = \frac{^{\circ}F - 32}{180}$$

$$\frac{(180)(90)}{100} = ^{\circ}F - 32$$

$$162 + 32 = ^{\circ}F$$

$$194 = ^{\circ}F$$

2. La Sección de Post-cosecha envía 500 lbs. de tomates a la Sección de Tecnología, ¿cuántos kilogramos equivale esta cantidad?

SOLUCIÓN

$$1 \text{ lb} \quad 0.454 \text{ Kg}$$

$$500 \text{ lb} \quad X \quad \rightarrow \quad X = \frac{500(0.454)}{1} \text{ Kg}$$

$$X = 227 \text{ Kg.}$$

3. Una máquina de la Sección de Tecnología de Alimentos necesita 60 litros de agua por minuto, y trabaja así durante 90 minutos. ¿Cuál debe ser la altura del tanque para almacenar el agua, si el largo es de 4 metros y el ancho es de 2 metros?

SOLUCIÓN

$$V = Qt \quad V = \text{volumen}$$

$$Q = \text{caudal}$$

$$t = \text{tiempo}$$

$$V = 60 \text{ lts/min} \cdot 90 \text{ min}$$

$$V = 540 \text{ lts}$$

$$V = 540 \text{ lts} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lts}}$$

$$V = 0.54 \text{ m}^3$$

Volumen del tanque

$$V = l \cdot a \cdot h$$

$$V = 4 \cdot 2 \cdot h$$

$$8h = 0.54$$

$$h = \frac{0.54}{8}$$

$$h = 0.0675 \text{ m}$$

$$h = 6.75 \text{ cm.}$$

4. Si se utilizan 3 mililitros de H_2SO_4 para blanquear 40 libras de cera. ¿Cuánto se necesita para blanquear 60 Libras?

SOLUCIÓN

Cera H_2SO_4

40 lb. 3 ml.

$$60 \text{ lb.} \quad x \quad \rightarrow \quad x = \frac{60 \text{ lb} \cdot 3 \text{ ml}}{40} = 4.5$$

$$x = 4.5 \text{ ml.}$$

5. Si para elaborar 100 Kilogramos de jugo de maracuya se necesitan 60 kilogramos de azúcar. ¿Qué cantidad de azúcar necesita para preparar 150 kilogramos de jugo?

SOLUCIÓN

Jugo	azúcar	
100	60	
150	x	-> $x = \frac{150 \cdot 60}{100} = x = 90 \text{ Kg.}$

6. Si 80 kilogramos de vinagre tienen una concentración de 8.5% de ácidos. ¿Qué cantidad de agua debemos agregar para bajar esta concentración a 4.5%?

SOLUCIÓN

VINAGRE	+	AGUA	=	VINAGRE
80 Kg.		x		80+x
8.5 %		0%		4.5%

$$80 \cdot (0.085) + 0 \cdot x = (80 + x)(0.045)$$

$$6.80 = 3 \cdot 6 + 0.045x$$

$$x = 71.11 \text{ Kg.}$$

Que es equivalente a 71.11 litros.

AUTOR: ROBERTO SALAS

SECCIÓN: APICULTURA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

1. Ud. cuenta con 12 cajas con abejas, cada una de ellas con 10 panales, lo que hace un total de 120 panales. ¿Cuántas cajas con 4 panales puede hacer?

SOLUCIÓN

Panales	Cajas	
10	12	
4	x	-> $x = \frac{10 \cdot 12}{4}$

$$x = 30 \text{ panales}$$

2. Se encuentra que en una trampa de polen se colectaron 240 gr. de polen en un día. ¿Cuántas abejas transportaron esa cantidad, sabiendo que cada abeja hace 20 vueltas diarias y lleva en cada viaje 25 miligramos?

SOLUCIÓN

Viaje mg.

1 25

$$240 \quad x \quad \rightarrow \quad x = \frac{20 \cdot 25}{1}$$

$$x = 500 \text{ mg.}$$

$$x = 0.5 \text{ gr./día}$$

gr. # de abejas

0.5 1

$$240 \quad x \quad \rightarrow \quad x = \frac{240 \cdot 1}{0.5}$$

$$x = 480 \text{ abejas}$$

3. Si las medidas de un marco estándar son de:

Largo 19.25 pulgadas

Alto 9.25 pulgadas.

Convierta estas medidas a centímetros a igual que la superficie.

SOLUCIÓN

LARGO:

1 plg. 2.54 cm.

$$19.25 \text{ plg.} \quad x \quad \rightarrow \quad x = \frac{19.25 \cdot 2.54}{1}$$

$$x = 48.895 \text{ cm.}$$

ALTO:

1 plg. 2.54 cm.

$$9.25 \text{ plg.} \quad x \quad \rightarrow \quad x = \frac{9.25 \cdot 2.54}{1}$$

$$x = 23.495 \text{ cm.}$$

$$\text{AREA} = 19.25 \cdot 9.25 = 178.0625$$

$$1 \text{ plg}^2. \quad 2.54 \text{ cm}^2.$$

$$178.0625 \text{ plg}^2. \quad x \quad ->$$

$$x = \frac{178.0625 \text{ pulg}^2 \cdot (2.54 \text{ cm}^2)}{1 \text{ pulg}^2}$$

$$x = 1148.788 \text{ cm}^2.$$

AUTOR: M. HERNAN BARRON Z.

ESTUDIANTE DE TERCER AÑO

1. Se tiene una finca de ponedoras en la cual se piensa trabajar con la línea Babcock, la cual, según la casa distribuidora, de ser alimentada con 100 g de concentrado/ponedora/día alcanzará un % de 79% con promedio anual, es decir, 79 de cada 100 ponedoras pondrán un huevo diario durante todo el año. El precio por huevo actualmente está en \$ 0.6 la unidad.

Por otra parte se conocen los costos de 1 qq de concentrado que son de \$ 103, mientras que los costos fijos anuales por depreciación de instalaciones, iluminación, etc. de nuestro galpón de 100 m² es de \$ 6350.

Calcular la utilidad anual máxima si se conoce, por datos proporcionados por la distribuidora de la línea, que la densidad influye en el porcentaje de mortalidad promedio anual de la siguiente forma:

$$\% \text{ Mortalidad} = 10x^2 - 240x + 1444$$

Observación: El sistema automático mantendrá las raciones aplicadas diariamente constantes sin considerar el % de mortalidad.

Datos:

- Alimento = 100 g concentrado/ponedora/día
- Costo (1 qq concentrado) = \$ 103
- Costos fijos anuales = \$ 6350
- Precio/huevo = \$ 0.6
- % Postura (prom.) = 79%
- Area (galpón) = 100 m²
- % Mortalidad = 10x² - 240x + 1444

2. Un agrónomo recién graduado está planeando sembrar 10 Ha de maíz con el propósito de hacer producir una propiedad que estaba sin explotar; tras ciertas investigaciones, consigue reunir los siguientes datos para la variedad adaptada a su región:

- Un % de germinación de 85%
- Una onza. de semilla trae en promedio 100 semillas
- Un Kg. de semilla puede ser obtenido por \$ 408.
- El precio de venta por tonelada es de \$ 19980.
- Su ecuación de rendimiento en base a densidad viene dada por la siguiente ecuación, calculada en un ensayo por un programa de desarrollo rural, Sección investigaciones:

$$\text{Rend.} = -0.006x^2 + 0.78x - 21.7$$

Donde el rendimiento está expresado en Ton./Ha y la densidad en miles de plantas/Ha.

Por otra parte, tras haber hecho cálculos de aplicaciones de herbicidas, plaguicidas, siembra, cosecha, etc. él estima que el total de costos sin incluir la semilla es de \$ 43750, sin que la densidad sembrada influya en esto.

Calcular cuál será la utilidad que obtendrá y su rentabilidad de costos, es decir, cuánto ganó por cada \$ 100 que invirtió, e indicar si hubiese sido preferible meterlo al banco en el período de 5 meses que demora desde la inversión hasta la recuperación del dinero, considerando que la tasa de interés bancario es de 35% semestral.

Datos:

- Precio (Kg semilla) = \$ 408.
- Contenido promedio de 1 oz. = 100 semillas.
- % Germinación = 85 %.
- Otros gastos = \$ 43725
- Rend. = $-0.006x^2 + 0.78x - 21.7$
- Precio (Ton. maíz) = \$ 19980
- %i = 35%.

AUTOR: JULIO VENTURA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA

1. Un horticultor desea construir un tanque abierto de agua con una base cuadrada horizontal y lados rectangulares verticales. El tanque debe tener una capacidad de 200 m^3 de agua. El material con que se construirá el tanque tiene un costo de L. 120 por metro cuadrado.

Paso I: Las variables son dimensiones del tanque y el costo de los materiales.

x = longitud de un lado de la base

y = altura del tanque.

$$\text{Area del tanque} = A \qquad \text{Costo} = 120 A$$

$$A = x^2 + 4xy \qquad v = 200 \text{ m}^3 = x^2y$$

$$C = 120 x^2 + 480 xy \qquad \therefore y = \frac{200}{x^2}$$

$$C = 120 x^2 + 480x \left(\frac{200}{x^2} \right) \rightarrow C = 120 x^2 + \frac{96000}{x}$$

Para minimizar derivamos la función:

$$C' = 240 x - \frac{96000}{x^2}$$

igualamos: $C' = 0$

$$240 x - \frac{96000}{x^2} = 0 \rightarrow x^3 = \frac{96000}{240}$$

$$x^3 = 400$$

$$x \approx 7.368 \text{ m.}$$

$$y \approx 3.684 \text{ m.}$$

2. Una sembradora tiene o posee 8 tolvas (para semilla) a una distancia de 90 cm. La rueda principal de la sembradora es de 1.2 metros de diámetro. ¿Cuántas vueltas son necesarias para cubrir 7000 metros cuadrados?

$$L = 2\pi (0.6)$$

$$L = 1.2 \pi \text{ m.}$$

Area cubierta por la sembradora en 1 vuelta es:

$$A_1 = B \cdot 0.9 \cdot 1.2 \pi \rightarrow A_1 = 8.64 \pi \text{ m}^2$$

m^2 vueltas

8.64π 1

$$7000 \quad \quad \quad x \quad \rightarrow \quad x = \frac{7000 \cdot 1}{8.64\pi}$$

$$x = 257.89 \text{ vueltas.}$$

$$x \approx 258 \text{ vueltas.}$$

3. Encuentre el tiempo requerido de funcionamiento de un pulverizador para calibrar la maquinaria para 4000 metros cuadrados, si la velocidad es 4 Kph y posee 24 boquillas a una distancia de 50 cm.

$$\text{Area del pulverizador} = A \quad A_1 = 24 \cdot 249 \cdot 0.5 \quad \rightarrow \quad a_1 = 12 \text{ mts.}$$

$$\text{Area} = L \cdot a \quad \quad \quad L = \frac{A}{a}$$

$$L = \frac{4000}{12} \quad \quad L_1 = \frac{1000}{3} \text{ mts.}$$

Longitud tiempo

4000 m. 1 hora

$$\frac{1000}{3} \text{ m.} \quad \quad \quad x \quad \rightarrow \quad x = \frac{\frac{1000}{3} \text{ m.} \cdot 1 \text{ h.}}{4000 \text{ m.}}$$

$$x = \frac{1}{12} \text{ hora}$$

$$x = 5 \text{ minutos.}$$

4. Un tanque cilíndrico de un pulverizador de bajo volumen tiene un diámetro de 1.3 m. y una altura de 0.376 m.

a. ¿Cuántos litros de agua contendrá?

b. Si el pulverizador pesa 288 Kg. ¿Cuál será su peso total cuando esté lleno.

$$a. \quad v = \pi r^2 h \quad v = \pi(0.375)^2 (1.3) \text{ m}^3$$

$$v = 0.5743 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ lts.} \quad v = 574.3 \text{ lts.}$$

b. Peso total = Peso agua + peso pulverizador

$$P_T = 574.3 \text{ Kg.} + 288 \text{ Kg.}$$

$$P_T = 862.3 \text{ Kg.}$$

$$\text{Ancho pulverizador} = a_1 \quad a_1 = 27 \cdot 0.5 \text{ m} \rightarrow$$

$$a_1 = 13.50 \text{ m.}$$

Area = Longitud recorrida \cdot ancho del pulverizador

$$A = L \cdot a_1 \quad L = \frac{A}{a} \quad L = \frac{10000}{13.50} = 740.74 \text{ m.}$$

Cálculo del tiempo

Km. h.

8500 1

$$740.74 \text{ x} \rightarrow x = \frac{740.74 \cdot 1}{8500} = 0.08715 \text{ h}$$

$$x \approx 5.23 \text{ minutos}$$

5. Determine el tiempo de funcionamiento para la calibración de una pulverizadora de cultivo con 27 boquillas espaciados 500 mm, sobre el equivalente de una parcela de 1 hectárea. El tractor se desplazará a una rapidez de 8.5 Kph.

6. Para la preparación de un terreno cuyo suelo posee una resistencia de 0.15 Kg/cm², la rastra realiza un corte de 2500 cm². Para dar movimiento a este implemento es necesario una velocidad de 3 m/s. ¿Cuánta potencia es necesaria para preparar el suelo?

7. Un ganadero, al comprar una hacienda, adquirió dentro de ésta un silo tipo bunker (conservación de forraje). Las dimensiones de este son:

base menor 24 m
base mayor 30 m

altura 2 m
largo 40 m

- a. El ganadero desea saber la capacidad de almacenamiento en m^3 de forraje de este silo, para lo cual lo contrata a usted.
 - b. El silo se llenará con plantas de maíz cuya gravedad específica es $1225 \text{ Lbs}/m^2$. ¿Cuántas toneladas de maíz necesita?
8. El dueño de la hacienda "LIMA CORRAL" desea conocer el rendimiento por hectárea del pasto estrella (*Cynodon nlefuensis*) establecido en ésta misma. El agrónomo muestreó en 12 diferentes sitios con un aro de metal de 40 cms. de diámetro. En promedio se recolectaron 3.5 Kg. de forraje. ¿Cuál es el rendimiento en Kg/Ha de forraje?
- La hacienda posee 30 Ha de pasto y 20 vacas de doble propósito con un consumo promedio de 66 Kg vaca/día. ¿Cuánto tiempo tardará el hato de ganado en consumir el área total de pasto?
9. El jefe de la planta de concentrados de "ALCON" recibió una cisterna conteniendo 5000 Lbs. de meleza. El desea almacenar la meleza en drones (recipientes metálicos) con dimensiones de 40 cm. de diámetro, 110 cm. de altura; el peso específico de la maleza es $1.4 \text{ Kg}/l$. ¿Cuántos recipientes (drones) necesita?.
10. La dieta para cerdos de engorde incluye 5% de maleza y se prepara 4 toneladas de este concentrado al mes. A su vez, el jefe de la planta de concentrados debe elaborar el pedido de compras de materia prima para el mes de junio. El desea saber cuántos galones de maleza necesita comprar para el siguiente mes (peso específico de la maleza $1.4 \text{ Kg}/l$).
11. Durante las prácticas en el laboratorio de cultivo de tejidos es necesario desinfectar una serie de explantes, para ello se cuenta con cloro "magia blanca" con 5.5% de ingrediente activo (hipoclorito de sodio). Se necesita preparar 2 Kg. de solución desinfectante con 10000 ppm.
12. El gerente de "Viveros Tropicales" desea saber la eficiencia de trabajo del invernadero comercial de esta empresa. Dicho invernadero posee un área de 50 m. de largo y 10 m. de ancho, dentro del invernadero hay 3 camellones de 40 m. de largo y 2 m. de ancho, y entre los pasillos hay 90 plantas colgantes con un área de 0.3 m^2 cada una. Calcular:
- Área total del invernadero.
 - Área total de los camellones
 - Área de las plantas colgantes
 - Área de utilización del invernadero.
 - Eficiencia.
13. Preparar 1600 Kg de mezcla para helado con la siguiente composición: 16% de grasa, 7% de SNG, 14% de azúcar y 0.25% de estabilizador. Los ingredientes disponibles son: Leche entera 4% de grasa y 9% de SNG, crema con 40% de grasa y 5.5% de SNG, leche descremada en polvo con 95% SNG, azúcar y estabilizador.

Componentes	% Fórmula	Componentes en Kg.
Grasa	16.00	256.00
SNG	7.00	112.00
Azúcar	14.00	224.00
Estabilizador	0.25	4.00
	37.25	596.00

Ingredientes	Grasa	SNG (sólidos no grasos)	ST (sólidos totales)
Leche entera	4.00	9.00	13.00
Crema	40.00	5.50	45.50
L. desc. polvo		95.00	95.00
Azúcar			100.00
Estabilizador			100.00

14. ¿Cuántos Kg de crema ácida con 19% de grasa, 0.25% de estabilizador, 2% de cultivo láctico y 2% de leche descremada en polvo puede preparar con 500 Kg. de crema con 45% de grasa y leche entera con 3.8% de grasa?. Determinar el porcentaje de grasa de los 95.75 Kg. para que supla los 19 Kg. de grasa necesarios por cada 100 Kg. de crema ácida. Plantear un cuadro de Pearson con los datos.

15. En el laboratorio de la industria láctea "LEYDE" se debe determinar el cómputo de bacterias al término de seis horas de incubación de una siembra de 10000 organismos, después de cuatro generaciones.

16. En la bodega de la granja avícola "Santa Ana" tienen almacenado 300 qq de concentrado de postura y su promedio de consumo diario es de 25 qq.
 - a. Si Y representa el inventario (de concentrado en bodega) al tiempo t (medido en días), determinar la relación lineal entre Y y t. (Usar t =1 para representar el término del primer día).
 - b. ¿Cuánto tiempo llevará vaciar la bodega?
 - c. En cuántos días de consumo del concentrado deberá hacer el pedido, si han decidido hacerlo cuando la bodega tenga 50 qq.

17. En el laboratorio de cultivo de tejidos se poseen dos tipos de productos comerciales de cloro (hipoclorito de sodio). Uno es el cloro "magia blanca" que contiene 5.5 % de cloro y "clorex" que posee 18% de cloro, ¿cuántos litros de cada producto comercial deberá mezclarse para obtener 2 litros de una solución que contenga 12% de cloro?
18. Un fruticultor posee una plantación de 10 Ha. de macadamia (*Macadamia sp*) que podría venderla por L. 1,000,000 también podría venderla para esperar el inicio de la producción (4 años). Durante este tiempo, gastaría L. 20,000 en darle mantenimiento: y la vendería entonces en L. 160,000. EL costo del mantenimiento sería gastado en dos años, por lo que se tomará un préstamo del banco a un interés de 31% anual.

Para esperar la producción de la plantación el interés es de 27% anual. Calcule el valor presente de esta segunda alternativa y decida cuál de las dos posibilidades representa la mejor estrategia para el fruticultor.

19. Se ha colocado un puente de paso para el ganado con el fin de transportarlos del corral al camión. Si el puente mide 25 metros de largo se apoya al camión verticalmente. La base del camión es horizontal y se aleja de la pared a 3 metros/segundo. ¿Qué tan rápido resbala la parte superior de la escalera, cuando la base se encuentra a 15 metros de la pared?
20. Un tanque de aprovisionamiento de agua para el cultivo de hortalizas, posee una forma de cono invertido teniendo una altura de 16 m. y un radio de 4 metros.
- El agua fluye al tanque a razón de 2 metros/minuto. ¿Qué tan rápido crece el nivel del agua si tiene 5 m. de profundidad?
21. El gerente del supermercado "Mas x Menos" desea que se fabriquen cajas de cartón para tener en exhibición las verduras y legumbres. Tales cajas deben de ser sin tapa con 30 centímetros cuadrados, cortando cuadrados iguales de las cuatro esquinas y doblando los lados.
22. Un potrero rectangular va a ser cercado a lo largo del banco de un río, excepto el lado junto al río. Si el material de la cerca cuesta L. 2.00 el metro lineal para los dos extremos y L. 3.00 por metro lineal para el lado paralelo al río. Encontrar las dimensiones del campo de mayor área que puede ser cercado con un costo de L. 900.00.
23. Usted posee una consultora en riegos, la cual está encargada del diseño de los filtros del sistema. Las dimensiones del volumen del cilindro recto circular que puede ser introducido en un cono recto circular con un radio de 5 pulgadas.
- Encontrar el valor máximo absoluto y el volumen máximo del cilindro.
24. La procesadora de pollo "Cadelga S.A." al hacer un análisis de sus instalaciones de producción, su personal con el número de trabajadores y su equipo actual, se da cuenta que la fábrica procesa 3.000 pollos al día. Se estima que sin cambiar la inversión, la razón de cambio del número de pollos procesados por día con respecto a un cambio en el número de empleados adicionales es 80 -

$6x^{1/2}$, donde es el número de empleados adicionales.

Encontrar la producción diaria si se aumentan 25 empleados.

25. Los bebederos (pilas) de ganado de carne de la EAP, poseen una sección transversal en forma de trapecoide. Si el trapecoide tiene 3 metros de ancho en la parte superior, 2 metros de ancho en la parte del fondo y 2 metros de profundidad.

Encontrar la fuerza total debido a la presión del agua, en un extremo de la pila.

26. Un extensionista desea sembrar un jardín escolar de forma rectangular utilizando un lado de la Escuela Rural como muro y colocando una cerca de alambre en los tres lados restantes.

Encuentre las dimensiones del jardín más grande que puede rodear utilizando 40 metros de alambre.

27. Un hacendado desea construir un anexo rectangular que tenga un área de 600 metros cuadrados con el fin de guardar los implementos agrícolas (arado, rastra, etc.) Las paredes de tres lados se construirán de madera que tiene un costo de L. 7.00 el metro lineal. La cuarta pared se construirá de bloques de cemento con un costo de L. 14.00 el metro lineal.

Encuentre las dimensiones de anexo de madera que minimice el costo total de materiales de construcción.

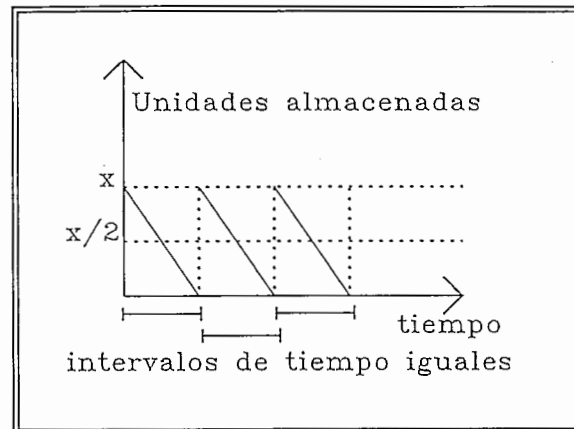
28. El gerente del supermercado "La Colonia" desea una política óptima de inventario para jugos de naranja, los cuales son abastecidos por "Zamorano". Las ventas de "La Colonia" se han estimado en 1200 cajas durante el próximo año a razón constante. El gerente planea hacer varios pedidos del mismo año a intervalos de tiempo iguales repartidos durante todo el año. Utilizando los datos que han determinado la cantidad óptima de pedido, esto es, el tamaño de pedido que minimice el costo de mantenimiento y pedido considerando:

a. Costo de pedido por entrega L. 48.00

b. Cuesta L. 6.00 tener almacenada una caja de jugo de naranja por año.

SOLUCIÓN:

Se quiere construir un modelo de costo de inventario que minimice los costos de mantenimiento y pedido. Vamos a considerar que cada lote de pedido es del mismo tamaño, representamos este número por x , como las ventas se dan a una tasa uniforme, las unidades almacenadas se agotan cuando ya está listo el próximo pedido. Esto se puede ilustrar en el siguiente gráfico:



A partir del gráfico se puede considerar que el número promedio de unidades almacenadas en todo el año es $\frac{x}{2}$. Por lo tanto los costos de almacenaje son:

$$\left(\frac{x}{2}\right)6 = 3x$$

Dado que las 1200 cajas se piden en latas de igual tamaño $\frac{1200}{x}$ es el número de pedidos en el año, así los costos de flete son:

$$\left(\frac{1200}{x}\right)48 = \frac{57600}{x}$$

Tenemos entonces que los costos de almacenaje y pedido son:

$$C = 3x + \frac{57600}{x}$$

Note que no se está incluyendo el precio de compra.

Calculando los valores críticos, tenemos:

$$C' = 3 - \frac{57600}{x^2} = 0 \rightarrow x = \sqrt{\frac{57600}{3}} \approx 139$$

es importante señalar que aunque $x = 0$ es un valor crítico, no es una solución esperada al problema. Por otro lado $x = 139$ es un mínimo local de C ya que:

$$C'' \Big|_{x=139} = \frac{(57600)^2}{x^3} \Big|_{x=139} > 0$$

Por lo tanto, para minimizar los costos de almacenaje y pedido, se desean pedir lotes de 139 cajas (en términos prácticos podría ser 8 cajas de 139 cajas y uno de 88 cajas.)

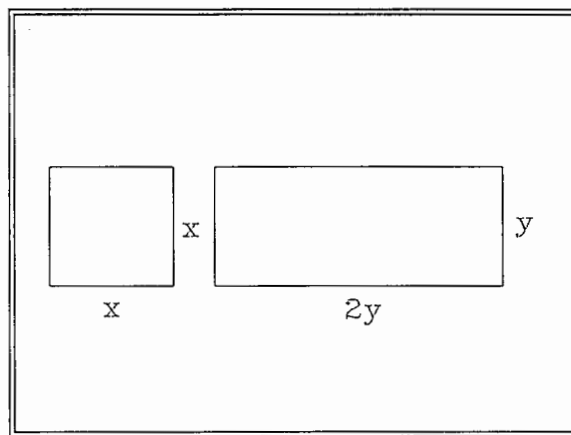
29. Un ganadero debe construir 2 corrales para tener un sistema de engorde intensivo de "Beef Master", para el cual cuenta con 204 metros de cerca con los cuales debe construir dos corrales, uno cuadrado y el otro rectangular cuya longitud sea el doble de ancho.

Encontrar las dimensiones con las que se da mayor área combinada.

SOLUCIÓN:

PASO 1

Las variables del problema son las dimensiones de los corrales, que dependen de la cantidad de cerca disponible, véase la siguiente figura:



PASO 2

Sea A el área mayor combinada, esto es la función objetivo (la función a minimizar). Note que el área del cuadrado es x^2 y la del rectángulo $2x^2$. Por lo tanto, escribimos:

$$A = x^2 + 2y^2.$$

PASO 3

La restricción del problema es que sólo se cuenta con 204 m. de cerca. Esto establece una relación de requerimiento entre x y y , así tenemos la condición:

$$4x + 6y = 204$$

PASO 4

Observe que la cantidad para maximizar está como función de dos variables, pero necesitamos expresarla como función de una variable. Del paso 3 obtenemos:

$$Y = \frac{102 - 2X}{3}$$

Sustituyendo en la función objetivo, obtenemos:

$$A = x^2 + 2\left(\frac{102 - 2x}{3}\right)^2$$

PASO 5

Se calculan los puntos críticos (donde la primera derivada de la función objetivo es cero) y se verifica donde se encuentra el máximo relativo.

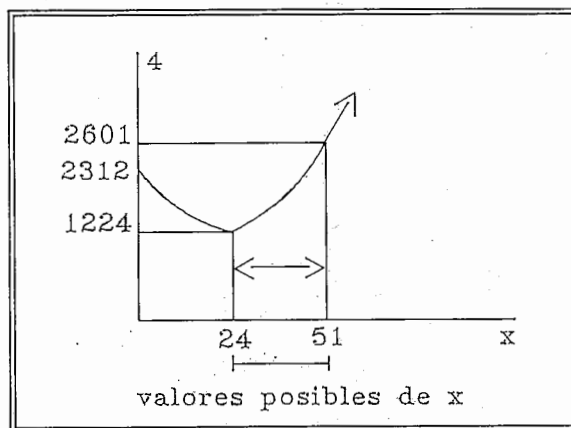
$$\begin{aligned} \frac{dA}{dx} &= 2x + 4\left(\frac{102 - 2x}{3}\right)\left(-\frac{2}{3}\right) \\ &= \frac{34}{9}x - \frac{272}{3} = 0 \rightarrow x = \frac{816}{34} = 24 \end{aligned}$$

Note que estamos en un caso de extremos absolutos, en efecto:

$0 \leq x \leq 51$; haciendo una tabla de valores tenemos:

x	A
0	2312
24	1224
51	2601

Si lo que se desea es maximizar el área, se debería construir un solo corral cuadrado de 51 m. de lado, pero para cumplir con las exigencias del caso lo mejor es estimar el valor de x, en el cual las dimensiones del corral rectangular son funcionales. Consideramos para el caso el gráfico de la función área.



Por ejemplo:

Si el corral cuadrado es de 37.5 m de lado, el corral rectangular debe ser 18 m. de largo y 9 m de ancho.

AUTOR: PATRICIA AGUIRRE

ESTUDIANTE DE CUARTO AÑO (DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL)

1. Un zamorano cultivó una hectárea de tomate para lo cual los costos de producción fueron \$ 2459.29. El cultivo sufrió un ataque de phytophora por lo que se espera que el rendimiento sea meno de 1000 cajas (1 caja = 20 Kg.).

Hizo un contrato con la fábrica Gustadina para entregar 500 cajas a un precio de \$ 4.21 la caja. ¿A cómo deberá vender las cajas restantes si quiere obtener un beneficio sobre los costos de por lo menos 30% por hectárea?

SOLUCIÓN:

Denotamos por μ la utilidad total, se desea que:

$$\mu \geq (2,459.29) (0.30)$$

Una utilidad de por lo menos \$ 737.79

Por otro lado recuerde que:

$$\mu = \text{Ingreso} - \text{costos} = I - C$$

de las primeras 500 cajas se obtuvo un ingreso de $(520)(4.21) = 2,105$

Sea P el precio de las quinientas cajas restantes. Por lo que el ingreso total es:

$$I = 2105 + 520 p$$

de esta forma se obtiene la desigualdad.

$$2105 + 520 p - 2459.29 \geq 737.79$$

despejando para p tenemos:

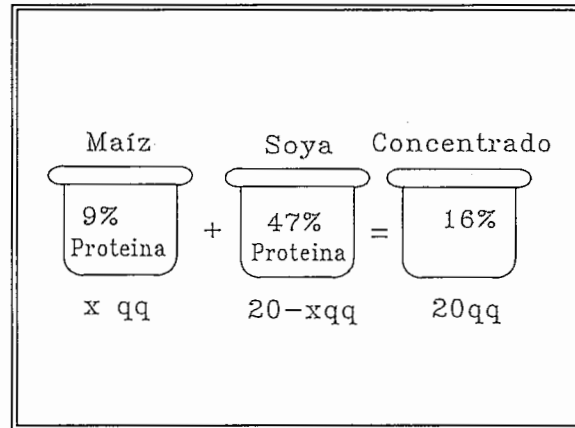
$$520 p \geq 1092.08 \rightarrow p \geq 2.18$$

Por lo tanto, se deben vender las restantes 500 cajas a un precio de por lo menos \$ 2.18.

2. En la planta de concentrados de la EAP se ha pedido que preparen 20 qq de concentrado para cerdos en crecimiento (proteína=16%). Para lo cual se cuenta con Maíz (proteína = 9%) y Soya (proteína=47%). Determinar las cantidades de maíz y soya que deben mezclarse para cumplir con el pedido.

SOLUCIÓN:

Para un problema de mezclas como éste, es conveniente hacer un gráfico como el siguiente:



representado como una ecuación tenemos que:

$$0.09x + 0.47(20 - x) = (0.16)(20)$$

$$= 3.2$$

Simplificando tenemos:

$$9.4 - 0.38x = 3.2 \rightarrow x = \frac{6.2}{0.38} \approx 16.32$$

Se debe mezclar 16.32 qq de maíz y 3.68 qq de soya.

3. En el lote 6 de zona 2 se quiere sembrar cocona y se desea saber cuánto fertilizante se necesitará. (se cuenta con 18-46-0 y urea). El análisis de suelos arrojó los siguientes datos:

$$N \text{ total} = 0.15 \quad P_2O_5 = 12 \text{ ppm} \quad K_2O = 240 \text{ ppm}$$

Lo cual significa que en el suelo hay disponible:

54 Kg/Ha de N, 38,47 de P y 632 Kg. de K.

Los requerimientos de la cocona son:

$$N = 150 \text{ Kg /ha}$$

$$P_2O_5 = 100 \text{ Kg/ha}$$

$$K_2O = 150 \text{ Kg/ha}$$

la fórmula se hará con la materia prima:

		PC	E
maíz		0.088	3.300
harina de soya	0.44		2.285
harina de algodón		0.41	2.428

Proteína-cruda por Kg.

Energía (Kcal) por Kg.

SOLUCIÓN:

Con lo disponible en el suelo de N - P - K y los requerimientos de la cocona obtendríamos las cantidades que ocupamos para fertilizar.

$$N = 150 \text{ Kg/ha} - 54 \text{ Kg/ha} = 96 \text{ Kg/ha}$$

$$P_2O_5 = 100 \text{ Kg/ha} - 38.47 \text{ Kg/ha} = 61.53 \text{ Kg/ha}$$

K_2O : hay suficiente en el suelo.

Sea x Kg/ha de fertilizante con una concentración de 18% de N y

Sea y Kg/ha de urea una concentración de 46% de P

$$0.18x + y = 96$$

$$0.46x + y = 61.53$$

4. La Sección de aves ha pedido a la planta de concentrados que le preparen 8 qq de concentrado para pavos (finalizador) cuyos requerimientos son:

13 % de proteína cruda y 2640 Kcal/Kg (energía)

La formulación incluye 0.5% de sal, 1% minerales y 2% de harina de hueso.

5. Calcular la cantidad de ensilaje en un horno forrajero necesario para alimentar 10 animales durante 60 días.

Considerando que:

- 1 hectárea de sorgo a una densidad de 70 cm. entre surcos y 10 entre plantas produce 14.4 toneladas de materia verde al 80% de humedad.
- Se asume que el material perderá 10% de humedad antes de ensilarlo y 5% en el proceso

de ensilaje.

- Cada animal con un peso promedio de 350 Kg. suplementado con una cantidad de ensilaje que equivale al 2% del peso vivo, es decir 7 Kg/día.
 - La densidad del ensilaje ya compactado dentro del horno es 330 Kg/m^3 .
6. Una dieta de pollos de engorde tiene un 60% de maíz. Si en una pollera se consume 18000 libras de concentrado al día. ¿Cuántas toneladas de maíz se consume por ciclo de engorde? (7 semanas).
7. Se quiere establecer una plantación de duraznos en zona 1 de hortalizas. La densidad recomendada es 7 m. entre plantas y 7 m. entre surcos. La plantación se hará por el sistema de 3 bolillos para lo cual se usará una cuerda.
- a. ¿Cuánto deben medir los lados de la cuerda para lograr la densidad deseada?
 - b. ¿Cuántas plantas se necesitan por hectárea?
8. En el problema anterior, tomando en cuenta que este suelo es muy deteriorado se aplicará una capa de humus (el humus se vende por volumen) al fondo de cada hoyo para que esto ayude al desarrollo de las plantas en los primeros estadios. ¿Qué cantidad de humus se necesitará, tomando en cuenta que las dimensiones de los hoyos para cada planta son: 40-6-0 cm. de altura y 40 cm. de diámetro y que la capa de humus aplicarse será de 10 cm. de profundidad?
9. El litro de Folidol (insecticida) cuesta L. 60.1 este tiene un 5% de descuento si se compran más de 20 litros y 10% a partir de la compra de 50 litros. Determine el costo de adquirir por número de litros de Folidol.
10. Un productor de tomate puede vender su producción en el mercado a un precio de L. 60 si vende en cantidades de menos de 10 cajas; a un precio de L. 40 si vende menos de 100 cajas, y a un precio de L. 30 si vende más de 100 cajas. Determine la ecuación del ingreso para un número x de cajas vendidas.
11. Dibuje la gráfica de la ecuación de ingreso para maíz. Si el precio de venta por qq para el productor fue de L. 60 para el año de 1994 y los costos por hectárea cultivada fueron L. 2500.
- a. Cuando el precio baja a L. 40
 - b. Cuando sube a L. 70 y L. 80
12. Un agricultor tiene la posibilidad de hacer un contrato con una fábrica para vender toda su producción de tomate a un precio de L. 30/caja.
- El costo de producir una hectárea de tomate está dado por la ecuación (Rto. $x/\text{ha} = 3000$ cajas)

1 caja = 18.18 Kg.

$C = CF + CV$

$C = <1200 + 6.6 (X)$

- a. ¿Cuántas cajas debería producir para no tener pérdidas?
- b. ¿Cuántas cajas deberá producir para obtener una ganancia de 30% sobre los costos?

13. En las comunidades de El Hato y Guacamayos en el Departamento de Francisco Morazán se estratificó la población de acuerdo al estatus socioeconómico por medio del juego sociológico (Técnico CC.Social) y se encontró lo siguiente:

Estrato	# Familias El Hato	# Familias Guaca.
Alto	3	1
Medio alto	1	4
Medio bajo	5	3
Bajo	11	3

Resuelva:

- a. ¿Cuántas familias de El Hato y Guacamayas pertenecen al estrato alto y medianamente alto y cuántas al medianamente bajo y bajo.

14. Para tipificar a los Agricultores de las comunidades de el Hato y Guacamayos se estableció un índice de sostenibilidad que es la suma de tres subíndices y los resultados fueron los siguientes:

Subíndice	#Fincas El Hato			#Fincas Guacamayas		
	alto	x	bajo	alto	x	bajo
Manejo de suelos	14	3	3	3	6	2
Diversid.de Cultiv.	2	2	16	1	1	9
Uso de agroquímicos.	8	9	3	2	4	5

Grafique:

- a. En cada comunidad cuántas fincas tienen un valor x para los subíndices de manejo de suelos, diversidad de cultivos, y uso de agroquímicos.
- b. En total de las dos comunidades cuántas fincas tienen valores bajos para los tres subíndices.

- c. En las dos comunidades cuántas fincas tienen valores altos para los subíndices de manejo de suelos y uso de agroquímicos.
15. Para preparar 8 tareas (1 tarea = a $1/16$ de Mz) de terreno en laderas, para cultivar zanahoria se requieren 44 días/hombre. ¿Cuántos días se demorarán 5 hombres para preparar 1 Mz?
16. Una fábrica compra a L. 1.20 el Kg. de tomate con 10° Brix y paga L. 0.1 por cada 2 grado Brix de aumento. ¿Cuántos grados Brix debe tener el tomate para que el productor reciba L. 1.80 por Kg.?
17. Una bomba de mochila tiene un costo de L. 500 y ésta se deprecia a razón de L. 1.0 por hora utilizada (vida útil 500 horas), su valor de desecho es nulo.
¿Cuánto tiempo durará la bomba si se la utiliza 1 día a la semana?
18. Una combinada tiene un costo \$ 40000, y el valor de desecho es el 1% del valor de compra. La vida útil de esta máquina es 12000 horas, asumiendo que en una finca se la utiliza 2 veces por año, 70 horas por período (210 años).
¿Cuántos años durará la máquina? ¿Cuál es la depreciación anual?

AUTOR: TIMOTHY LONGWELL

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES.

1. Tenemos un inventario forestal en Santa Inés. Necesitamos medir los diámetros de los árboles, la altura y calcular los volúmenes. También con el tamaño de las parcelas podemos calcular el número de árboles por cada hectárea, y el volumen en metros cúbicos/ha.

La primera fase es para medir los árboles en el campo.

La Geometría nos ayuda con las medidas de altura, diámetro y los volúmenes.

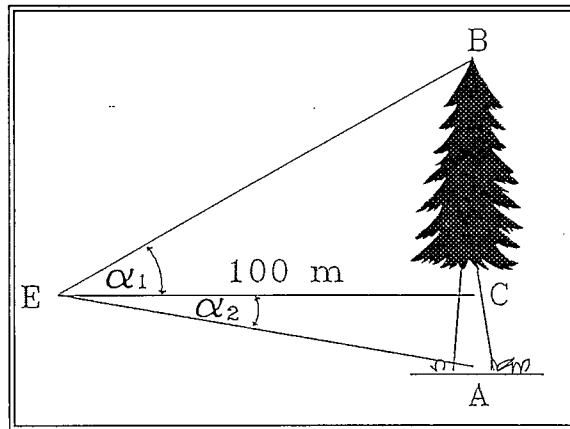
Calcular el diámetro de un árbol que tiene:

- a. Una circunferencia de 34.12 cm.
- b. Un radio de 15.23 cm.

BIBLIOTECA WILSON POPENOM
ESUELA AGRICOLA PANAMERICANA
 APARTADO 93
 TEGUCIGALPA HONDURAS

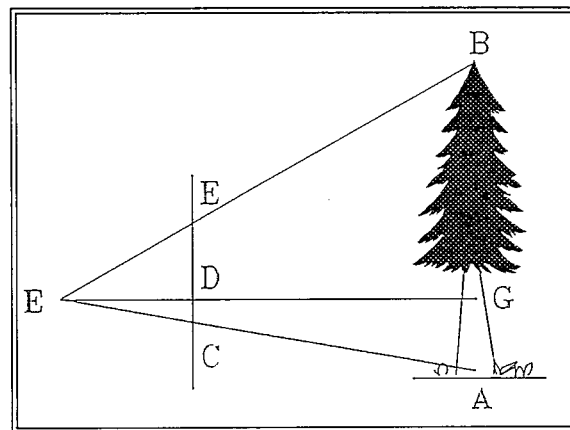
Calcular la altura de los siguientes árboles:

- a. donde: ángulo 1 = 32
 ángulo 2 = -5
 D = 20 metros



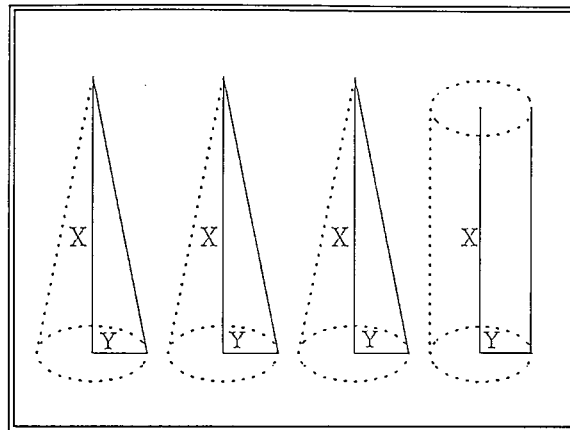
2. donde: EF = 65 cm
 EG = 20 metros
 FD = 16 cm
 FC = 4 cm

BIBLIOTECA WILSON POPENO
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
 APARTADO 93
 TEGUCIGALPA HONDURAS



3. Calcular los volúmenes de los siguientes árboles, en donde:

$y = 32$ cm.
 $x = 25$ metros



4. Tenemos los siguientes datos de árboles y queremos desarrollar una tabla de volúmenes. Con esta información determinar si hay una relación con: Volumen y diámetro; altura y volumen; D^2 , altura y volumen. Seleccionar cualquiera que tenga la mejor relación y construir una tabla de volúmenes para los diámetros de 10 - 50 cm. y alturas de 6 - 20 metros.

árbol #	diámetro(cm)	altura(m)	volumen(m ³)
1	10	8	0.038
2	10	11	0.053
3	10	16	0.060
4	12	10	0.066
5	12	15	0.102
6	12	19	0.132
7	14	6	0.049
8	14	12	0.105
9	14	18	0.163
10	17	7	0.081
11	17	13	0.169
12	17	20	0.256
13	19	9	0.129
14	19	17	0.258
15	19	19	0.292
16	20	6	0.091
17	20	13	0.211
18	20	19	0.319
19	23	15	0.313
20	26	12	0.304
21	24	18	0.411
22	24	20	0.461
23	26	12	0.304
24	26	19	0.500
25	28	8	0.222
26	28	14	0.406

árbol #	diámetro(cm)	altura(m)	volumen(m ³)
27	28	20	0.601
28	29	11	0.333
29	29	13	0.400
30	29	16	0.501
31	31	9	0.300
32	31	19	0.677
33	34	14	0.570
34	34	20	0.840
35	37	15	0.710
36	37	19	0.919
37	40	11	0.577
38	40	17	0.927
39	44	16	1.027
40	47	15	1.071

2. Tenemos la siguiente información de nuestro inventario forestal y necesitamos calcular el volumen promedio y el número de árboles por cada hectárea. Calcular los volúmenes usando la tabla de volúmenes que se desarrolló en la parte anterior. Nuestras parcelas son de 1/20 ha. Nosotros calculamos que el crecimiento de cada árbol es 1.67% cada año. Calcular el crecimiento por cada hectárea y para un bosque de 26 hectáreas.

PARCELA # 1

árbol #	diámetro (cm)	altura (m)
1	11	8
2	12	11
3	11	16
4	11	10
5	13	15
6	11	19
7	15	6

PARCELA # 2

árbol #	diámetro (cm)	altura (m)
1	15	12
2	13	18
3	18	7
4	17	14
5	19	20
6	17	12
7	18	18
8	19	21
9	22	6

PARCELA # 3

árbol # diámetro (cm) altura (m)

1	18
2	24
3	25
4	11
5	15
6	24
7	12
8	26

PARCELA # 4

árbol # diámetro (cm) altura (m)

1	25	18
2	12	14
3	20	20
4	15	11
5	29	13
6	25	16
7	11	9
8	31	19
9	30	14
10	34	22
11	37	15