



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de grado previo a la obtención del título de ingeniero industrial

TEMA:

“ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PRODUCTOS DEL DÍA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE BALANCEADO AVÍCOLA.”

Autor: Edison David Montesdeoca Simbaña

Director: Ing. Rodrigo Matute

Ibarra– Ecuador



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PRODUCTOS DEL DÍA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE BALANCEADO AVÍCOLA.”

Edison David Montesdeoca Simbaña
edisond_ms@hotmail.com

Universidad Técnica Del Norte
Avenida 17 de Julio 5-21 Barrio el Olivo

RESUMEN

El estudio de tiempos y movimientos realizado en la empresa Productos del día es de vital importancia, para mejorar sus procesos de producción e incrementar su productividad teniendo en consideración las principales causas generales del proceso improductivo.

Al establecer el tiempo estándar de las operaciones, se identifica el tiempo necesario para realizar la producción total. Al determinar la productividad podemos utilizar todos los recursos a nuestra disposición, así evitar las demoras entre los clientes internos para satisfacer las necesidades requeridas por el cliente externo.

Una vez calculados los valores del tiempo estándar, productividad y evaluación de máquinas, es necesario realizar un exhaustivo análisis de los resultados obtenidos, para no crear más tiempos improductivos e incurrir en gastos injustificados.

REQUISITOS

a. Selección de la operación.

Es necesario considerar la operación específica que va a medir, teniendo en cuenta la posibilidad de ahorro en tiempo y costo estimado.

b. Selección del trabajador.

Se debe escoger a un trabajador que tenga los conocimientos y el entrenamiento necesario, para realizar su labor a marcha normal. Para llevar a cabo el estudio de tiempos, se debe considerar:

- Habilidad. Elegir a un trabajador con habilidad promedio.
- Deseo de cooperar. Nunca seleccionar a un trabajador que se opone.
- Temperamento. No debe elegirse a un trabajador nervioso.
- Experiencia. Es preferible elegir a un trabajador con experiencia.



c. Análisis de factores que intervienen en el proceso.

Es indispensable todas las especificaciones de:

- Materiales
- Métodos
- Maquinaria
- Herramientas
- Medio ambiente
- Seguridad

d. Análisis de comprobación del método de trabajo.

Nunca debe cronometrarse una operación que no haya sido normalizada. La normalización de los métodos de trabajo es el procedimiento por medio del cual se fija en forma escrita una norma de método de trabajo para cada una de las operaciones que se realizan en una fábrica. En estas normas se especifican el lugar de trabajo y sus características, las máquinas y herramientas, los materiales, el equipo de seguridad los requisitos de calidad de dicha operación (tolerancias o acabado) y un análisis de los movimientos de mano derecha y mano izquierda.

e. Observar las condiciones ambientales.

Las circunstancias físicas en las que el empleado se encuentra cuando ocupa un cargo en la organización como temperatura, humedad, ruido, operaciones de pie o sentados y condiciones de piso.

f. Ejecución del estudio de tiempos.

Es importante que el analista registre toda información pertinente obtenida mediante observación directa, en previsión de que sea menester consultar posteriormente el estudio de tiempos.

Por lo tanto, es necesario hacer un estudio sistemático del producto y del proceso para facilitar la producción y eliminar ineficiencias, lo cual constituye el análisis de la operación.

g. Cálculo de número de ciclos a muestrear.

Ábaco de Lifson. Es una aplicación gráfica del método estadístico para un número fijo de mediciones $n=10$ la desviación típica se sustituye por un factor B, que se calcula así:

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

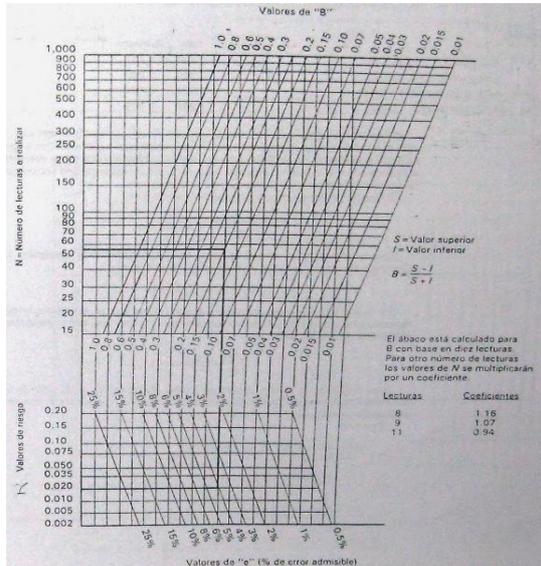
Donde:

S = Tiempo superior.

I = Tiempo inferior

e= % de error admisible

R= valor de riesgo



EQUIPO NECESARIO

Los implementos necesarios para realizar la toma de tiempos son:

- a. Cronómetro
- b. Máquina registradora de tiempos
- c. Formas impresas para estudio de tiempos
- d. Cámaras de video
- e. Equipo auxiliar
 - Tableros de observaciones
 - Formas impresas
 - Tacómetro
 - Calculadora
 - Flexómetro

TÉCNICA EN LA TOMA DE TIEMPOS

Existen varias técnicas que pueden ser utilizadas en la toma de tiempos:

- a. Estimaciones basadas en datos históricos

- b. Estudio cronométrico de tiempos
- c. Descomposición en micro movimientos de tiempos predeterminados mediante. Medición de tiempos y métodos (MTM), Arreglo Modular de Tiempos Estándares Predeterminados (MODAPTS), técnica de Secuencia de Operaciones Maynard (MOST).
- d. Muestreos del trabajo
- e. Recopilación computarizada de datos
- f. Programas propios de las empresas

Cada técnica podrá ser aplicada en ciertas condiciones. El analista de tiempos debe de determinar qué técnica utilizar luego del análisis particular de la empresa en estudio.

Cálculo del tiempo tipo o estándar

El tiempo estándar se obtiene sumando todos los tiempos asignados a cada elemento comprendido en el estudio de tiempos, se procede a calcular el estudio de tiempos y se obtiene el tiempo estándar de la operación como sigue:

Tiempo (Te) estándar. Se obtiene agregándole al tiempo normal un % de tolerancias.

Tiempo Promedio u observado (Tp). Sumatoria de los tiempos cronometrados y dividido por el número de tiempos tomados.



Tiempo Normal (Tn). Se obtiene sacándole un promedio de los tiempos cronometrados (TP) y multiplicado por su (Fv) Factor de valoración.

- **Márgenes de tolerancia**

Factor de valoración (Fv). Se le llama valoración del esfuerzo o calificación del esfuerzo que hizo el operador cuando realizó la operación o el trabajo.

Generalmente se trabaja con un rango del 50% al 150%.

Si un trabajo se hizo con una velocidad considerada por el analista como normal se califica con 100%.

Si lo hizo más rápido 105%, 110%, 115%.

Si lo hizo más lento 95%, 90%, 85%, 80%.

Suplementos (S). Margen de tiempo que se le agrega al tiempo normal calculado como una concesión para las necesidades del operador.

Fatiga (5%-10%), necesidades personales (5-15%), maquinaria e instrucciones (5%-15%).

Así tenemos un rango general que oscila del 15% 40%.

El más usado es del 20 – 25%.

Ecuación del Tiempo estándar

$$Te = Tp * Fv * (1 + S)$$

Donde:

Te = Tiempo estándar

Tp = Tiempo promedio

Fv = Factor de valoración

S = Suplementos

ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

Se puede definir como el estudio de los movimientos del cuerpo humano que se utilizan para realizar una labor determinada.

El estudio de los movimientos implica el análisis cuidadoso de los movimientos corporales que se emplean para realizar una tarea. Su propósito es eliminar o reducir movimientos ineficientes, facilitar y acelerar los movimientos eficientes.

TÉCNICAS DE ESTUDIO

Las técnicas para la observación de los movimientos en el trabajo pueden ser a través de:

1. Técnica cinematográfica o de micro movimientos
2. Técnica de proyección lenta cinematográfica para movimientos
3. Técnica de análisis ciclo gráfico (medio eléctrico fotográfico continuo)
4. Técnica de análisis cronociclográfico (medio eléctrico fotográfico interrumpido)



5. Observación directa

MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES

Gilbreth denominó “therblig” a cada uno de los movimientos fundamentales, y concluyó que toda operación se compone de una serie de 17 divisiones básicas (alcanzar, mover, sujetar o tomar, liberar, presionar, utilizar, ensamblar, desensamblar, buscar, seleccionar, posicionar, inspeccionar, planear retraso inevitable, retraso evitable, descanso para contrarrestar la fatiga y parar).

EMPRESA PRODUCTOS DEL DÍA GENERALIDADES

Empresa Productos del Día se crea en 2008 por su propietario Ing. Andrés Mena, se encuentra ubicada en Natabuela. Iniciando como una empresa de consumo propio, para reducir los costos de producción de su granja avícola. Empresa productos del día se encuentra constituida por:

- Según su constitución jurídica: Unipersonal.
- Según el tamaño: Pequeña empresa.
- Según la propiedad: Empresa privada.
- Según el mercado objetivo: Empresa regional.
- Productos que fabrica: Balanceado avícola

PROCESO DE PRODUCCIÓN

La elaboración del alimento balanceado para aves de corral se realiza considerando los parámetros y requerimientos nutricionales de la especie y etapa productiva, teniendo en cuenta los puntos críticos en la selección de las materias primas, formulación, mezcla y elaboración.

A continuación se describe cada proceso:

Ingreso de la materia prima. Los materiales ingresan a través de camiones, se pesa y almacena de forma manual en las áreas designadas.

Limpieza. El proceso de fabricación comienza con la revisión de las materias primas, si estas contienen impurezas son eliminadas de forma manual, en el anexo 3 se muestra los parámetros a ser controlados, como humedad, ceniza, impurezas, acides y fecha de caducidad de acuerdo al producto.

Molido. El molino pulveriza al grano a 3600 rpm dejando a la materia prima en el tamaño deseado 1200 micrones.

La molienda es uno de los pasos limitantes en la elaboración del producto ya que hay que cargar previamente la máquina con grano para su respectiva disminución del tamaño, este proceso representa el 50-60% de los costos de manufactura debido al tiempo que se demora en ser procesado.



Pesado de materias insumos. Se pesa exactamente todos los componentes y se separa para cada mezcla de forma manual.

Transporte al área de mezclado. Tanto la materia prima molida como los insumos pesados son transportados al área de mezclados de forma manual.

Mezclado. En este paso se colocan en el tornillo sin fin todas las materias primas e insumos pesados para cada batch (maíz, soya, calcio, fosfato, sal, secuestrante de toxina, metionina, lisina, treonina, premezcla, promotor, colina, anticoccida, AC. Propionico, ROVABIO, fitaza y antioxidante).

Adición de Lípidos. Este tipo de ingredientes por su naturaleza hidrofóbica deben ser añadidos al final de los otros componentes del producto.

Después de terminar la adición de todos los líquidos se debe dejar mezclar por lo menos otro minuto para asegurarse de que hayan sido dispersados en la mezcla.

Ensacado. Se coloca el saco en la tolva se libera el producto y se pesa 45,45 kg de producto terminado.

Almacenamiento. Después del pesaje se lleva el saco a su respectivo lugar de almacenamiento.

DIAGRAMA DEL PROCESO OPERATIVO

El diagrama de operaciones indica el flujo general, considerando las principales operaciones. Puede recoger el flujo del proceso de distintos departamentos, hasta llegar a completar el producto terminado

El estudio cuidadoso de esta gráfica sugiere, mejoras sustanciales en:

- a. El proceso de operación:
 - Eliminar totalmente ciertas operaciones.
 - Combinar una operación con otra.
 - Simplificar algunas operaciones.
 - Eliminar retrasos en las operaciones.
- b. En la distribución de planta:
 - Aprovechamiento del espacio.
 - Mejor recorrido para los espacios.
- c. Planear y programar:
 - Las fechas oportunas de llegada de los materiales comprados.
 - Las fechas en que se deben terminar las piezas manufacturadas.
 - Las operaciones de ensambles intermedias.
 - Los despachos.

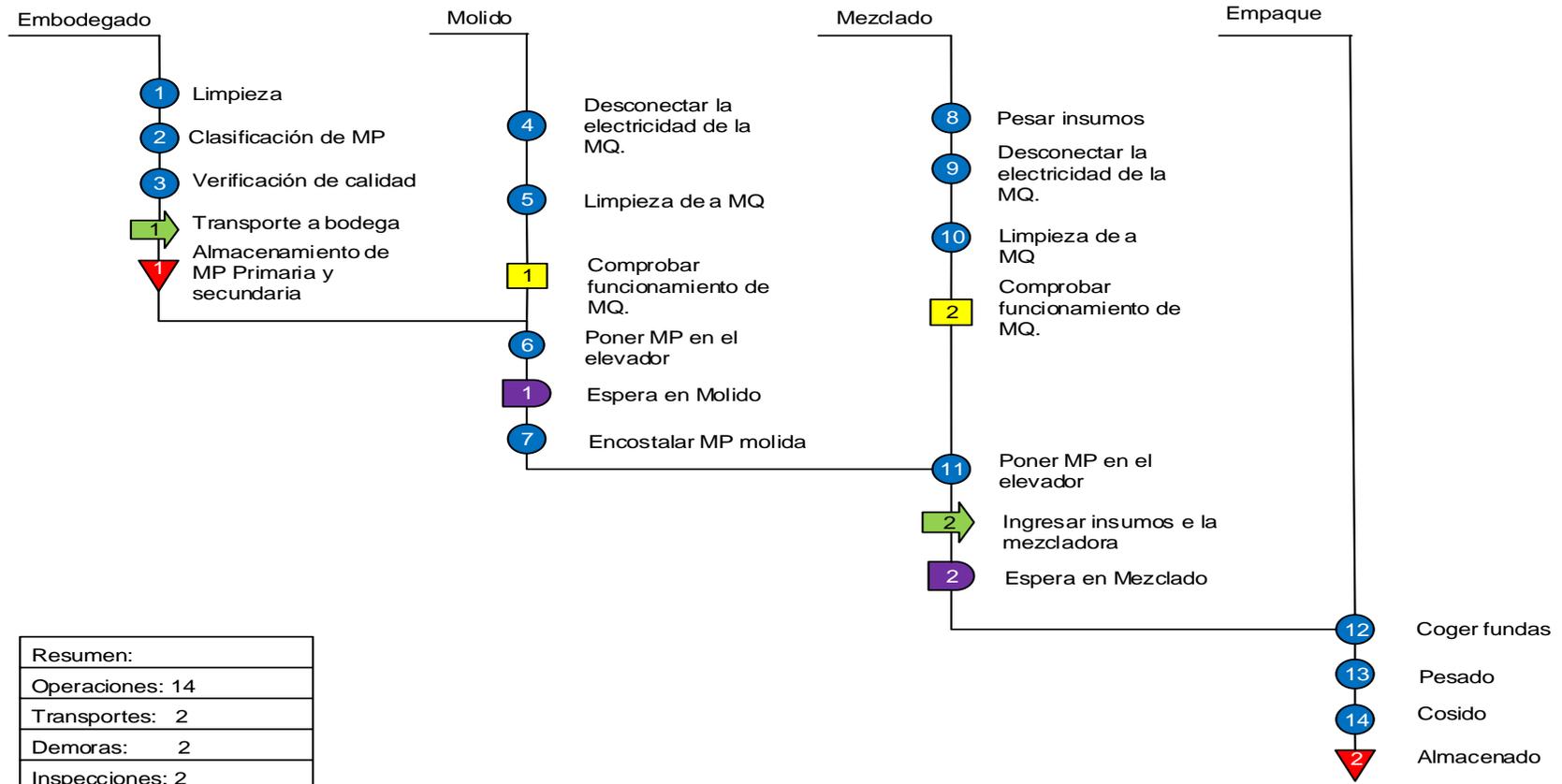


UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
 CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Diagrama de procesos operativos

Fabrica: Productos del día
 Departamento: Producción
 Diagrama: Actual

Fecha: 01-05-2014
 Elaborado: Edison Montesdeoca
 Revisado: Gerencia





CONCLUSIONES

Con el establecimiento de los fundamentos teóricos del estudio de tiempos y movimientos se pudo comprender los parámetros necesarios para determinar los procesos y las actividades del área de trabajo para medir los tiempos, aprovechar la mano de obra y establecer los costos que intervienen en la producción.

En el análisis inicial de esta empresa muestra que no cuenta con un método de medición del trabajo, por lo que la realización del estudio de tiempos y movimientos contribuyó a reducir 0,33 seg/und del tiempo estándar de producción incrementando la productividad en 1,6%.

Los estándares de tiempos establecidos permitieron medir los resultados establecidos de manera positiva generando un ahorro de 0,26 \$/und, obteniendo un ahorro mensual de 695,5 (\$/mes) incrementando la utilidad a 3360.

La mayor cantidad de tiempo reducido se debe al cambio de la manteca por el aceite de palma, que redujo el tiempo de producción notablemente de 1 hora con 45 minutos a 20 minutos, eliminando todas las actividades de cocción de manteca que retrasaban el proceso de fabricación. La reducción del tiempo restante se debe al ordenamiento y la limpieza que se ha realizado en el área de trabajo, reduciendo un tiempo

de 13 minutos de un total de 1 hora 38 minutos reducidos de la jornada de 8 Hr/día.

Se determinó en el análisis de los aspectos que influyen en la producción que la empresa no cuenta con los equipos de seguridad e higiene, creando inseguridad psicológica y física en el trabajador, lo que provoca tiempos improductivos creando movimientos innecesarios como taparse los oídos con las manos por excesivo ruido, etc.

RECOMENDACIONES

Ejecutar las acciones de mejora para mantener el lugar de trabajo limpio y organizado debido a que la mayoría de tiempos improductivos son de desorden y limpieza tanto en el área de procesos y bodega.

Realizar estudios de tiempos y movimientos anuales, que permita establecer estándares de tiempos nuevos, poderlos comparar con los estándares de tiempos establecidos y comprobar el rendimiento de esta empresa.

Implementar programas de control de calidad como pruebas de laboratorio o pruebas con micro trazadores, que son pequeñas partículas que se mezclan en el balanceado, permite contabilizar estas partículas e identificar la calidad del mezclado.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Es necesario cumplir con la normativa técnica legal establecida en materia de seguridad y salud ocupacional, para precautelar la integridad física y mental de los trabajadores, así también se puede evitar multas establecidas por el gobierno.

Bibliografía

- Spiegel, M. (1991). Manual de fórmulas y tablas de matemáticas. McGRAW - HILL.
- Abraham, C. J. (2012). Manual de seguridad e higiene industrial. Limusa (Noriega Editores).
- Baltasar, R. D. (2014). Operaciones de Fabricación (Segunda edición ed.). Ediciones de la U.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). Administración de operaciones. McGraw-Hill.
- Criollo, R. G. (2005). Estudio del trabajo Ing. de metodos y medición del trabajo. Mexico: Mc Graw-Hill.
- Cruelles Ruiz , J. A. (2013). Ingeniería industrial. métodos de trabajo. Alfaomega.
- García Criollo, R. (2009). Estudio del trabajo - Ingeniería de métodos y medición del trabajo. Mc Graw-Hill.
- Gutiérrez Pulido, H., & Vara Salazar, R. (2004). Control estadístico de la calidad y Seis Sigma. Mc Graw Hill.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones. (Vol. Séptima edición). Mexico: Pearson Educación.
- Introducción al estudio del trabajo (Segunda edición ed.). (2011). Limusa (Noriega Editores).
- Manual básico de prevención de riesgos laborales. (2007). Barcelona: F&P.
- Martínez, J. M., Cánovas, F., & Asís, F. (2014). Motores y máquinas eléctricas. Alfaomega.
- Mott, R. (2006). Diseño de elementos de máquinas (Cuarta edición). Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.
- Nievel , B., & Freivalds, A. (2009). Ingeniería industrial - Métodos, estándares y diseño del trabajo. Alfaomega. MEXICO.
- Palacios Acero, L. C. (2009). Ingeniería de métodos. En L. C. Palacios Acero. Colombia: Eco Ediciones.
- Proyecto empresa Productos del día . (2014). Ibarra.
- Ramírez Cavassa , C. (2011). Seguridad e higiene en el trabajo. Un enfoque integral. (G. Noriega, Ed.) Mexico: Limusa (Noriega Editores).
- Render, B., & Heizer, J. (Septima edición, 2009). Principios de administración de operaciones.



Render, J. H. (Sexta edición, 2001).
Dirección de la producción
(Decisiones estratégicas).

Schroeder, R., Goldstein, S., &
Rungtusanatham, J. (2011).
Adiministración de operaciones
. Mexico: McGraw-Hill
Companies.

LINKOGRAFÍA

Agricultura, D. d. (2013). Deposito de
documentos de la FAO.
Obtenido de organización de
las naciones unidas para la
alimentación y la agricultura :
<http://www.fao.org/docrep/x5041s/x5041s09.htm>

Asociacion ecuatoriana de fabricantes
de alimentos balanceados para
animales. (s.f.). Recuperado el 23
de 05 de 2013, de
<http://www.afaba.org/web/>

Estudio De métodos aplicados a la
empresa "NACATA". (agosto
del 2006). Obtenido de
<http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/estudio-metodos-aplicado-empresa-nacata-ca/estudio-metodos-aplicado-empresa-nacata-ca.pdf>

Industrias Ales. (s.f.). Recuperado el
23 de 05 de 2013, de
<http://www.ales.com.ec/>

Machado, J. E. (s.f.). Características
físico mecánicas y análisis de
calidad de granos. Colombia:
Universidad Nacional de
Colombia. Recuperado el 03 de
01 de 2015, de
<https://books.google.com.ec/b>

[ooks?id=2DWmqb6xP3wC&dq
=densidad+de+los+granos&hl
=es&source=gbs_navlinks_s](https://books.google.com.ec/books?id=2DWmqb6xP3wC&dq=densidad+de+los+granos&hl=es&source=gbs_navlinks_s)

Organización Internacional del
Trabajo. (s.f.). OIT.
Recuperado el 01 de 05 de
2013, de
[http://www.ilo.org/global/about-
the-ilo/history/lang--
es/index.htm](http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/history/lang-es/index.htm)

Palacios Acero, L. C. (3 de 2001). El
estudio de tiempos y
movimientos. Obtenido de
[http://darwin.ccm.itesm.mx/iis/
profesores/lainz/tema4.htm](http://darwin.ccm.itesm.mx/iis/profesores/lainz/tema4.htm))

Pattini, A. (s.f.). Luz natural e
iluminación de interiores .
Obtenido de
[http://www.mendoza-
conicet.gob.ar/lahv/atm/docum
entos/man_ilu.pdf](http://www.mendoza-conicet.gob.ar/lahv/atm/documentos/man_ilu.pdf)

SIAP Animal Nutrition Inc. (s.f.).
Recuperado el 23 de 05 de
2013, de
<http://www.siapcialtda.com/>

Tecnicas agropecuarias del ecuador.
(s.f.). Recuperado el 23 de 05
de 2013, de
[http://www.tadec.com.ec/index
.php](http://www.tadec.com.ec/index.php)

