

Por Anne Fanatico
 NCAT Especialista en
 Agricultura
 © 2009 NCAT

Publicaciones Relacionadas de ATTRA

Equipo para
 Producción Aviar
 Alternativa

El Manejo de
 Gallineros para la
 Producción
 Alternativa

Nutrición para Aves
 de Pastura

Sistemas
 Avícolas Alternativos
 con Acceso a Pastura

El Servicio Nacional de Información de la Agricultura Sustentable de ATTRA es administrado por el Centro Nacional para la Tecnología Apropiada (NCAT) y financiado por una subvención del Servicio de Negocios y Cooperativas Rurales del USDA. Visite el sitio Web de ATTRA—www.ncat.org/espanol—para más información sobre nuestros proyectos en la agricultura sustentable.



Resumen: Esta publicación cubre el procesamiento a pequeña escala, tanto en la granja como en plantas pequeñas. Información relevante del procesamiento a gran escala es también incluida para comparar, proveer contexto, y porque los pequeños procesadores necesitan tener algún grado de conocimiento del proceso en escala mayor.

Contenidos

Pre-Sacrificio.....	2
Inmovilización, Matanza, y Sangrado.....	4
Desplume.....	5
Remoción de Cabeza, Glándulas sebáceas, y Patas.....	9
Evisceración.....	9
Lavado de la Carcasa.....	10
Enfriamiento.....	10
Trozado, Deshuesado y Procesamiento Adicional.....	13
Maduración.....	14
Empaque.....	15
Almacenamiento.....	16
Envío y Distribución.....	17
Limpieza.....	17
Manejo de Desechos.....	17
Equipo y Provisiones.....	19
Procesamiento de Diversas Especies.....	20
Procesamiento en Grupo vs. Continuo.....	21
Tasa de Procesamiento.....	21
Instalación del Procesamiento.....	22
Economía.....	25
Recursos.....	25
Referencias.....	26
Apéndice A. Unidad Móvil de Procesamiento.....	29
Apéndice B. Áreas de Trabajo y Diseño de Plantas Pequeñas.....	35

Tablas

Tabla 1. Comparación de Tipos de Procesamiento.....	2
Tabla 2. Escaldado.....	6
Tabla 3. Cargas de Desechos de Plantas de Procesamiento por Cada 1000 Pollos.....	18



Foto: Paul Helbert

Un creciente número de pequeños productores están criando aves al exterior en pastura, procesando las aves en la granja, y vendiendo la carne en la granja directamente a la clientela o en los mercados de agricultores. Muchos estados permiten que hasta 1,000 aves sean procesadas en la granja cada año y sean vendidas directamente a los consumidores sin realizar inspección.

Algunos de estos pequeños productores van aun más lejos — con permiso del gobierno construyen plantas de procesamiento para abastecer mercados o nichos regionales. En especial, el “sacrificio religioso” es frecuentemente realizado en plantas pequeñas. “Kosher” es el término usado para sacrificio Judío y “halaal” para sacrificio musulmán.

El acceso al procesamiento es un evento crítico para los pequeños productores. La consolidación de la industria del procesamiento de carne ha dejado muy pocas plantas que harán procesamiento de aves a pedido (las plantas grandes generalmente no proce-

Tabla 1. Comparación de Tipos de Procesamiento

	En la Granja	Pequeña	Grande
Tamaño	Exterior o en facilidad con cobertizo	2,000 a 3,000 pies cuadrados.	150,000 pies cuadrados.
Equipo	Manual	Manual/Mecánico	Completamente automático
Costo	Menos de \$15,000	Menos de \$500,000	\$25,000,000
Labor	Familia	Familia/contratados	Contratados
Capacidad	50-100 aves por día	200-5,000 aves por día	250,000 aves por día
Operación	Por temporada; 1-30 días de procesamiento al año.	Por temporada o todo el año; 50 días más de procesamiento al año	Todo el año; procesamiento diario
Mercadeo	El producto es vendido fresco, algunas veces congelado; aves enteras	Fresco y congelado, entero y trozado	Más bien trozado, vendido fresco, procesamiento adicional
Comentarios	Operación independiente; labor intensiva; bajo riesgo; usualmente no se inspecciona, ventas directas	Independiente o parte de un grupo colaborativo, requiere buenos mercados y compromiso de los productores.	Parte de una operación integrada incluyendo crecimiento, procesamiento y mercadeo.

san para pequeños productores por dos razones. No pueden tomar en cuenta un pequeño puñado de aves, además de no ganar dinero con órdenes de pequeño volumen).

Esta publicación cubre el procesamiento a pequeña escala, tanto en la granja como en plantas pequeñas. Información relevante del procesamiento a gran escala es también incluida para comparar, proveer contexto, y porque los pequeños procesadores necesitan tener algún grado de conocimiento del proceso en escala mayor.

Durante la primera parte del siglo XX, las aves de corral se vendían vivas a los consumidores y ellos las procesaban. En los años 1930, únicamente la sangre y las plumas eran removidas (“Preparado Nueva York”). A medida que los consumidores demandaron mayor conveniencia, el mercado creció para aves evisceradas o listas para cocinarse (“Ready to Cook, RTC”).

Producir aves listas para cocinar requiere lo siguiente:

- Previo sacrificio: recolección y transporte
- Inmovilización, matanza, y sangrado
- Desplume: escaldado, pelado

- Remoción de la cabeza, las glándulas sebáceas, y patas
- Remoción del interiores (Eviscerar)
- Enfriamiento
- Trozado, eliminación de huesos, y procesamiento
- Maduración
- Empaque
- Almacenamiento
- Distribución

Pre-Sacrificio

Los pollos para asar (Broilers) generalmente son procesados a 4.5 lbs de peso vivo. El alimento se les suspende de 8 a 12 horas antes de matarlos para reducir la cantidad de alimento en el intestino y la posibilidad de ruptura durante el proceso, lo que causaría contaminación fecal de la carcasa. Una suspensión del alimento por mucho tiempo resultará en un intestino muy aguado que puede gotear.

Recolección y Transporte

Los grandes productores cosechan todas sus aves de una sola vez (sistema “all-in, all-



El atrape y transporte pueden crear estrés en las aves. Foto: Rogers

out”: todos dentro, todos fuera). Los pequeños productores a veces seleccionan para cosechar las aves más grandes y dejar que se desarrollen las pequeñas. Las aves se cogen de noche o temprano en la mañana cuando están calmadas. Para pequeños productores, coger las aves individualmente y del costado es la mejor manera para disminuir la tensión y prevenir heridas. Por supuesto, esto no es posible cuando usted está tratando con miles de aves (1).

En producciones a gran escala, los pollos se atrapan tomando ambas patas, por arriba de los pies. No más de tres aves deben de ser cargadas por mano. Grupos de 10 personas atrapan y enjaulan alrededor de 10,000 aves por hora, creando hematomas hasta en 25% de ellas (1). En Europa, maquinaria automática para recolección es usada continuamente en operaciones grandes, porque es considerado más humano que el sistema agresivo de los recolectores que manejan varias aves al mismo tiempo.

Guacales o cajones de transporte son de madera o plástico. Un guacal típico puede tener hasta 8 aves en el verano y 10 en el invierno, dependiendo del tamaño y del clima. Los guacales generalmente tienen una pequeña abertura, para impedir que las aves se escapen al ser cargadas, pero esta pequeña

abertura también aumenta las probabilidades dañar las alas. Amontonamiento de las aves en los guacales es otro asunto de bienestar.

Kuhl Co. (2) y Brower Co. (3) venden guacales de transporte. Guacales usados pueden estar disponibles a precios más bajos. Los pequeños productores algunas veces hacen sus propios guacales de malla soldada con alambre y pasadores.

Transporte, Sujeción y Descarga

Evite tener a las aves en guacales por mucho tiempo o transportarlos por tiempo prolongado cuando el clima sea muy caliente, frío o mojado. Con el procesamiento en la granja, hay muy poco o ningún tiempo de transporte. Si usted tiene que transportarlos en clima frío o mojado, asegúrese de cubrir a las aves. Los pequeños productores generalmente cubren los guacales con una lona o carpa.

Usted necesitará una camioneta o un camión —200 aves en 25 guacales pesan aproximadamente 1.250 libras. Para más aves, usted va a necesitar un remolque. Si usted va a transportar 1000 aves al mismo tiempo, usted va a necesitar un vehículo especial tal como un camión Bob.

Una vez que las aves llegan a la facilidad para ser procesadas, es importante mantenerlas cómodas mientras esperan. Establecer un horario de llegada a la planta puede reducir el tiempo de espera. En la granja los procesadores generalmente colocan a las aves en guacales bajo los árboles u otra sombra.

Las aves son cargadas en guacales y transportadas a la planta de procesamiento en este remolque.



Las aves se cogen de noche o temprano en la mañana cuando están calmadas.

La industria convencional típicamente procesa las aves en una hora en la planta procesadora. Después de dos horas de viaje, el encogimiento o pérdida de peso es más o menos de un 1% (4) En Europa, módulos especiales son usados en camiones de transporte para contar con una corriente de aire uniforme y buena ventilación. Las compañías son multadas por llegar con aves muertas. Los grandes procesadores mantienen las aves encerradas en un cobertizo con ventiladores y rociadores para mantenerlas frescas.

Debe de tenerse cuidado cuando se descarguen las aves de los guacales para prevenir magulladuras y fracturas de huesos. En la granja y en plantas pequeñas descargue las aves a mano. En plantas grandes, aves para asar son descargadas en cinturones conductores. Los guacales de transporte deben de ser lavados después de cada uso.

La recolección, carga, transporte, y descarga, expone a las aves a un ambiente nuevo y a nuevas formas de estrés. Esto puede afectar negativamente la calidad de la carne. (Ver sección maduración). En particular durante el viaje, las aves tienen que tratar con calor o frío, la suspensión de comida y agua, falta de movimiento, vibración, ruido y la disrupción social (1).

Inmovilización, Matanza y Sangrado

Los pequeños procesadores usualmente colocan a las aves en conos para sacrificio en forma de embudos, después de haber sido retiradas



Hacienda el corte. Foto: Elliott

de los guacales; las plantas grandes los cuelgan en grilletes y los aturden antes de matarlas.

Para procesamiento en la granja, se usan frecuentemente conos de sacrificio de acero inoxidable, metal envuelto, o conos de tráfico. Una cubeta o jarra con un agujero asegurado a una tabla también funciona. Las aves no están aturdidas antes de matarlas y se moverán mucho durante el sangrado. Los conos deben de ser del tamaño apropiado, y cuando se inserten las alas deben estar

Un carril en altura es usado para mover las carcasas a través de la planta. Manteniendo las aves en línea a través del proceso de sacrificio y preparación, lo que reduce la labor, puesto que no hay manejo de las aves. En muchas plantas pequeñas solo se jalan los grilletes; en plantas grandes el carril está motorizado.

dobladas hacia abajo para prevenir que las aves muevan las alas o se salgan del cono. El movimiento de las alas puede causar hematomas en los músculos y fracturas de huesos (1). En plantas grandes, las aves son colgadas en grilletes en un cuarto oscuro para ayudarlas a calmarse y facilitar su manejo. Luz especial, como luz azul, también las mantendrá calmadas y evitará el aleteo y las heridas (1).

Hay varias formas de succionar los vasos sanguíneos de las aves, el método más común para matarlas. En la industria convencional, la arteria carótida y la vena yugular son cortadas a ambos lados del cuello con un corte interior profundo. En matanzas kosher y halaal, únicamente un lado del cuello es cortado, lo que produce que las aves sangren más despacio. La columna espinal no debe de ser cortada (como cuando la cabeza es cortada), porque las plumas se “fijan” y será difícil cogerlas (5). El esófago tampoco debe cortarse, para prevenir contaminación de microbios por goteo.

Aturdimiento

El aturdimiento no es usado cuando se procesa en la granja y sólo a veces se usa en plantas pequeñas, donde frecuentemente es impráctico. Aaron Silverman (6), procesador en escala pequeña no aturde. “No me

gusta la idea de que mis empleados usen un implemento eléctrico en una zona mojada.” Según Silverman, si usted no aturde, usted debe de usar conos para prevenir que el ave convulsione y aletee. En algunos rituales religiosos especiales, tales como kosher y halaal, el aturdimiento no está permitido. Sin embargo, el aturdimiento es de mucha ayuda cuando se trabaja con pavos y gansos debido a su gran tamaño. Cuando se usa una pistola de aturdir, es crítico ponerla al voltaje correcto –110 volts. Si usted no ajusta la pistola de aturdir correctamente, sus aves estarán sobreaturdidas o menos aturdidas. Sobreaturdimiento resulta en hemorragias y huesos fracturados.

Aturdimiento es la norma en las plantas grandes. Inmoviliza a las aves para la máquina de matanza, provee un pulso cardíaco más uniforme para un mejor desangrado, y relaja los folículos de las plumas para una mejor limpieza (7). Además, el aturdimiento es considerado más humano para las aves que no aturdir las. La ley en Estados Unidos requiere aturdir al ganado, pero no a las aves de corral.

En las plantas grandes, el aturdimiento funciona de la siguiente manera. Las cabezas de las aves son sumergidas en una solución salina con una corriente eléctrica, lo que las hace inconscientes temporalmente (1-2 minutos—tiempo suficiente para cortarlas y desangrarlas hasta la muerte) (7). La corriente es de bajo voltaje y bajo amperaje (mas o menos 20 volts, dependiendo del tamaño del ave, por 3-5 segundos; el amperaje es 10-12 mA por ave) (7).

En Europa, el aturdimiento de las aves de corral se requiere por ley, y el aturdimiento, el cual es realizado a un voltaje y amperaje más alto, es irreversible—las aves no pueden recuperarse. Otro método de aturdimiento más común en Europa que en los Estados Unidos, es aquel que usa Dióxido de Carbono (CO₂) o gas argón para anestesiarse el ave. Aturdimiento por gas es caro, pero es útil si usted esta procesando una variedad de aves, puesto que puede ser difícil ajustar aturdimiento eléctrico para diferentes especies.

Existen relaciones entre el aturdimiento, la matanza, el metabolismo muscular, y la calidad de la carne. Estas relaciones han sido más estudiadas en aves aturdidas y colgadas en grilletes, puesto que esta es la práctica típica en plantas grandes. Menos se sabe acerca de los efectos en la calidad de aves matadas sin ser aturdidas y usando conos.

Sangrado

Los pequeños procesadores en general creen que el sangrado es más completo si las aves no son aturdidas. Alrededor de un 35-50% de la sangre es extraída de aves aturdidas, y el resto se mantiene principalmente en los órganos (1). El sangrando toma 1.5 a 3 minutos (7). Sin embargo, de acuerdo a la industria, si el ave no está aturdida el sangrado es más lento y no es tan completo, porque el ave está luchando y sus órganos están usando sangre. Un máximo escurrimiento de sangre es preferible, para que no haya partes oscuras en la carne, especialmente en las venas de las alas.

Recuperación de la Sangre

En la granja, la sangre es recogida en una cubeta o charola y usada en abonos, sin embargo a gran escala, la sangre se transforma en un contaminante del agua de deshecho, puesto que contiene bastante materia orgánica. En una línea de grilletes, la sangre puede ser recogida en un canal, lo que reduce salpicaduras.

Desplume

Escaldado

En el caso de pequeños procesadores, las aves se sacan de los conos de matanza para el escaldado, en plantas grandes las aves se dejan colgando de los grilletes.

Las aves son escaldadas (sumergidas en agua caliente) para aflojar sus plumas. El calor descompone la proteína que mantiene a las plumas firmes en su lugar (5). El escaldado es muy sensible a la temperatura.

En los Estados Unidos se usa un escaldado fuerte tanto por los pequeños como grandes procesadores. Este afloja la piel exterior pro-

Tabla 2. Escaldado

Tipo de escaldado	Temperatura	Tiempo	Comentarios
Aves acuáticas (muy duro)	160°-180°F	30-60 segundos	Necesario para aves acuáticas
Duro	138°-148°F	30-75 segundos	Remueve la primera cubierta de la piel
Tierra sin dueño	130°-138°F		Evítelo: caliente suficiente como para mantener la piel intacta, pero demasiado baja para remover la epidermis
Suave	123°-130° F	90-120 Segundos	Mantiene la piel intacta

(Adaptada de Tañer, James Jerrel. 1970. Una caracterización de agua de desperdicio en la industria de procesamiento avícola. Tesis de Maestría, Universidad de Arkansas. p.20.)

porcionando una mejor adhesión de la cubierta para las preparaciones fritas (importante para mayor procesamiento). Después de una escaldada fuerte, la piel debe de conservarse húmeda y cubierta o se descolora. Una escaldada fuerte es necesaria para las aves acuáticas por que sus plumas son más difíciles de aflojar.

En Europa, el escaldado suave es más común y es usado en combinación con aire frío (ver la sección de aire frío más abajo). El programa Etiqueta Roja en Francia, se enfoca en carne de calidad gourmet, lo que requiere un escaldado suave. La piel permanece intacta y el color se conserva; sin embargo, el pelado es más difícil.

El escaldando incrementa la temperatura del cuerpo de la carcasa. En el procedimiento kosher, las aves no son escaldadas por que esto cocinaría parcialmente la carne. Como resultado las aves son más difíciles de pelar.

Procesadores en granja usan un tanque de agua caliente, usualmente escaldando de una a cuatro aves al mismo tiempo. Se ahorra labor cuando se cuenta con un mecanismo como una canasta o

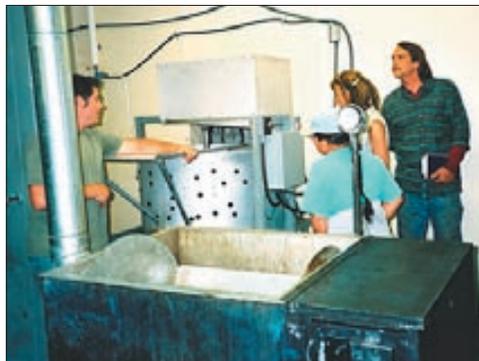
brazo para sumergir a varias aves al mismo tiempo. En plantas pequeñas, escaldadores con tal mecanismo pueden manejar 12 aves al mismo tiempo. Algunos procesadores en la granja añaden jabón de trastes al agua de escaldar para ayudar a penetrar mejor las plumas y facilitar el pelado; otros no creen que sea necesario.

Puede tardar más para un escaldador pequeño alcanzar la temperatura correcta, y puede ser difícil mantener esta temperatura, especialmente cuando se añade agua fresca. Debido a esta razón, la mayoría de los procesadores en granja no reemplazan el agua durante el procesamiento. Sin embargo, esto puede traer otro problema; el agua se ensucia mucho. Algunos procesadores en granja resuelven el problema usando dos escaldadores al mismo tiempo, alternándolos según alcancen la temperatura correcta.

Robert Plamondon en Oregon usa un calentador de agua para así reemplazar el agua del escaldador tan seguido como sea necesario. “Cuando hay que esperar media hora para que el escaldador se caliente, existe la tentación de escaldar más aves de lo que es aconsejable” (8). Escaldadores grandes tienen un escape para añadir agua fresca continuamente.

Medidas adicionales de precaución pueden reducir la suciedad en el escaldador. Las aves mojadas en el campo pueden conseguir estiércol en la piel y plumas y este material puede terminar en el escaldador. Las plantas grandes pueden usar un cepillo para aves (largos cepillos rotantes en cualquier lado del

El escaldador de Aarón Silverman (al frente) y limpieza de alrededor 12 aves al mismo tiempo.



Agua para Procesar

Es importante tener un adecuado surtido de agua potable para procesar. Si usted tiene agua de pozo, tiene que cumplir con los estándares de agua para beber y debe de ser examinada. Si el nivel de corriente de agua en su granja es lento, usted puede necesitar añadir un tanque de reserva. Robert Plamondon instaló un tanque de plástico sellado de 1,500 galones en una plancha de concreto cerca de su pozo (El vive en un clima templado y no tiene problemas de congelamiento en el invierno o de calentamiento en el verano). “La bomba del pozo bombea agua en la parte superior del tanque, y una segunda bomba (una bomba jet) bombea el agua hacia fuera por el fondo del tanque” (9). Robert Plamondon ocasionalmente esparce cloro y limpia a presión los residuos del fondo (8). El compró su tanque en Snyder Industries, Inc. (10)

ave) y también puede rociar las aves con agua clorinada antes de ponerlas a escaldar.

Mientras que los pequeños procesadores usan sólo un tanque estático, las plantas grandes usan grandes y múltiples tanques para escaldar en múltiples etapas. Los tanques varían en temperatura – el primero es mantenido a menores temperaturas, puesto que puede tomar 2 minutos al carril para acarrear a las aves a través de ellos. Durante este tiempo se cocinarían a 134°F. Los tanques también tienen una contra corriente de agua, lo que produce un cambio de sucio a limpio. El agua para escaldar corre en dirección opuesta a la de las aves, así que se están moviendo constantemente hacia aguas más limpias. Los rebalses añaden agua fresca continuamente.

Pelar las Aves

La calidad de pelar es relativa al escaldado. Si el agua de escaldar es muy fría, las plumas no se aflojan; y si está muy caliente la piel se despedaza durante el pelado. Pero si es adecuada, las plumas usualmente se arrancan fácilmente y hasta se pueden arrancar a mano. Sin embargo, arrancarlas manualmente consume mucho tiempo. Si usted está planeando procesar muchas aves, usted va a necesitar una peladora mecánica. Las plumas se pueden remover por abrasión, éstas máquinas pueden dejar al ave totalmente desplu-

mada en 30 segundos (algunas veces les rompen las alas). Algunos procesadores de granjas despellejan las aves en lugar de remover las plumas. Un pelador de tambor— un cilindro con dedos de goma alrededor, remueve las plumas de a un ave a la vez. El operador mantiene el ave arriba del cilindro rotándolo a medida que el cilindro gira y retira las plumas. Limpiadores de tambor vienen en modelos para poner sobre la mesa o que se paran solos. Un pelador de tina o en serie es una tina rotante con dedos de goma montados en las paredes internas; puede manejar 2—12 aves a un mismo tiempo. Los pequeños procesadores cargan las aves al pelador. Las plantas grandes usan peladores en línea continuos, que parecen un túnel con dedos de goma. Las aves pasan colgando de los grilletes a través del túnel.

Los pavos y gallinas ponedoras viejas son difíciles de pelar, y las plumas de aves acuáticas son especialmente difíciles de remover. Plumas inmaduras— plumas aun no desarrolladas pueden ser difíciles de remover mecánicamente. Cera para remover plumas rudimentarias esta disponible en Pickwick/Zesco (11). “Extracción con pinzas” es el retiro de plumas inmaduras a mano. “Chamuscado” involucra el pasar el ave a través de una llama para quemar las plumas cortas y pequeñas. Algunos procesadores en la granja usan una antorcha de propano para quemarlas, teniendo cuidado de no quemar la piel. Las plumas de las aves de color pueden dejar manchas de pigmentación en la piel. Las aves comerciales tienen plumas blancas que no dejan manchas. Los consumidores en los Estados Unidos están acostumbrados a una carcasa de apariencia limpia sin manchas.

Equipo para Escaldar y Pelar

Las compañías Pickwick/Zesco (11), Broker (3), y Ashley (12) han suplido equipo para procesar aves en pequeña escala por muchos



Un productor es entrenado a usar un pelador de tambor. Foto: Abdul



Las plumas son removidas por la acción abrasiva de frotar los dedos de goma en este picador estilo de tina. Foto: Helbert

años. Pequeños escaldadores, (de a un ave) se obtienen por menos de \$200, y pequeños peladores por menos de \$400. Estas compañías también ofrecen modelos más grandes. Una máquina para escaldar de 12 a 16 aves cuesta alrededor de \$10,000.

Algunos negocios caseros venden equipos para procesar relativamente baratos, para procesadores en granja.

- Kenneth King of JAKO, Inc. (13) vende un escaldador a relativamente bajo costo y una tina de pelar de diseño propio. Cada pieza cuesta \$1,700, en comparación a \$3,000 cada uno, comparable al equipo convencional de surtidores. El pelador tiene un barril de plástico. JAKO también vende una pequeño pelador de mesa (Lil'Pick) motorizado por un taladro de mano de \$125.
- Eli M. Reiff de Poultry Man (14) tiene equipo fabricado en una tienda de granja local. El ofrece un escaldador giratorio por \$1,895 y un

pelador de tina por \$1,395. El dice que equipo comparable se vende por \$6,000. El también ofrece un pelador más pequeño por \$695.

- David Schaeffer (15) ha desarrollado el Featherman Jr., el cual puede pelar tres pollos o un pavo. Cuesta \$715 con motor (1hp 115 Volt Dayton) instalado y \$520 sin motor. Schaeffer recomienda complementar su pelador con el escaldador Ashley M-38 (40,000 BTU, tanque de 38 galones, control automático de temperatura, \$1,250.
- Rob Bauman de R&R Pluckers (16) construye peladores.

Nota: Los precios pueden haber cambiado.

De acuerdo al procesador en granja Jenny Drake, "YO SE que el equipo es caro, pero usted se arrepentirá una y otra vez si no adquiere el equipo adecuado para su escala de operación. Nosotros nos resignamos y compramos equipo de JAKO y bien ha valido cada centavo".

Equipo Hecho en Casa o Modificado

Fabricar su propio equipo es otra forma de rebajar costos, pero considere el tiempo requerido para construir y ubicar partes. Nuevamente, asegúrese de que el diseño y materiales cubran las especificaciones que usted requiere. Pero esté conciente de que el equipo hecho en casa puede no cumplir con los requerimientos federales, y estatales de inspección de carne.

Escaldadores Hechos en Casa: Cuando se esta empezando, algunos pequeños productores usan una gran olla de caldo en la parte de atrás de su jardín calentada con fuego. Procesadores en la granja han usado también quemadores de propano (de freidores exteriores para pavos), baños de agua en ollas hechas para enlatado y esterilizadores de hospital (comunes antes del autoclave). Un escaldador hecho en casa puede ser hecho con un lavabo utilitario, un elemento de calentar y un termostato por \$50 (19).

Los procesadores en granja también hacen grandes escaldadores aislados con un viejo calentador de agua eléctrico o de propano. Algunos también tienen un empape. Es especialmente importante el usar termómetros con escaldadores hechos en casa para asegurar una temperatura constante.

Para aquellos que fabriquen equipo en casa, es muy impor-

tante estar enterados del peligro de electrocución. Escaldadores y peladores son usados alrededor del agua, lo que hace que partes eléctricas impropriamente conectadas sean aun más peligrosas. Importantes medidas de precaución incluyen usar a un electricista competente, seguir el código eléctrico, instalar circuito interruptor con conexión a tierra. (Ground Fault Circuit Interrupters, GFIs) y asegurándose de que el cable de fuerza es de medida suficiente para conducir la corriente. Calentadores de agua a gas también son usados, pero siempre existe riesgo de una explosión.

Peladores Hechos en Casa: Muchos han convertido máquinas viejas de lavar o tambores de plástico de 55 galones en picadores. El procesador de granja Herrick Kimball ha escrito *Cualquiera Puede Construir una Tina de Estilo Mecánico para Pelar los Pollos* (20). El estima que este tipo de pelador puede construirse por \$500. —mucho menos que el valor típico de \$2,000. El también maneja una lista de servicio llamada whizbangchickenpluckers, accesible en <http://groups.yahoo.com>. Hay fotografías disponibles. JAKO (13) y Stromberg's (21) venden dedos para pelar a \$1 cada uno.

Para fotos de Internet de un escaldador en construcción, vea el sitio web de Paul Helbert (22): <http://home.rica.net/phelbert/tub.html>

Los pequeños procesadores pueden comprar equipo usado de fuentes como Grit, el boletín de American Pastured Poultry Producers Association (Asociación Americana de Productores Avícolas en Pastura) (17), o de Tom Neuberger de South Dakota Poultry Headquarters (18), pero la disponibilidad es limitada. En su área puede haber equipo viejo para procesamiento de aves perteneciente a antiguas plantas. Plantas grandes en su área que están remodelando pueden ser fuente de equipo usado. Las compañías grandes tienen almacenajes de equipo usado, algunos están siendo convertidos en metal de desperdicio. Tenga en cuenta de que mientras el equipo usado puede ser de ayuda para ahorrar, este puede que no llene las expectativas requeridas por su establecimiento.

Remoción de la Cabeza, Las Glándulas Sebáceas, y Patas

Después de remover las plumas, las glándulas sebáceas y los pies deben ser removidos. En la granja, los pequeños procesadores generalmente cortan la cabeza, en cambio, las plantas grandes tienen máquinas que jalan las cabezas para que así el esófago también sea retirado.

Las aves limpian sus plumas con una glándula sebácea localizada arriba de la cola. Es casi un 1% de la carcasa, pero por su olor y gusto es retirada. Los mercados Asiáticos pueden preferir una carcasa con la glándula de aceite intacta; las reglas del gobierno permiten que permanezca bajo exenciones de sacrificio religioso.

Las patas se retiran al nivel del doblar de la rodilla. En plantas pequeñas, las aves son puestas en grilletes para destriparlas (eviscerarlas) después de escaldarlas y pelarlas. En plantas grandes, después de que los pies son retirados, las aves son nuevamente colgadas de los grilletes. Cuando las aves son colgadas por primera vez, es fácil de colgarlas de los pies, pero la segunda vez, son colgadas del doblar de la rodilla. Este proceso mantiene los grilletes de sacrificio contaminados separados de los grilletes más limpios

de evisceración. Una línea de matanza alimenta varias líneas de destripamiento, puesto que el destripamiento es relativamente lento. En una planta pequeña, nueve grilletes por minuto son una buena tasa de evisceración (6).

Evisceración

Para destripar manualmente, corte alrededor de la cloaca, abra el cuerpo, y retire los órganos. Remueva las vísceras, entrañas o intestinos que no sean comestibles (intestinos, esófago, bilis, órganos reproductivos, pulmones) Afloje el buche para que salga con el intestino. Los riñones permanecen dentro por que son difíciles de retirar.

En lugar de grilletes, los procesadores en granja generalmente destripan en una superficie plana, (acero inoxidable para facilitar la limpieza o una sábana de plástico desechable). Sin embargo, algunos procesadores en granja usan un grillete individual sujeto a una percha o plataforma, disponible de Neuberger (18). Según Luke Elliot (23) pequeño procesador, es fácil y más limpio destriparlos encadenados.

Procesadores en granja y plantas pequeñas destripan manualmente con tijeras, cuchillo, o una cortadora de cloaca de mano con navaja circular, y retiran los interiores a mano. Plantas grandes usan máquinas automáticas que recogen los intestinos; 2,000–8,000 aves por hora (1). Estas líneas automáticas están designadas para una especie, y la uniformidad en tamaño es muy importante para una operación adecuada.

Para inspecciones del estado y federales, los intestinos se mantienen unidos. Pueden estar separados pero deben de permanecer a lo largo del ave para que el inspector pueda ver ambos el interior como exterior del ave para identificar enfermedad u otros problemas. La inspección requiere luz brillante, una estación

*Destripamiento en una planta pequeña.
Foto: Elliott*



para lavarse las manos, y un lugar para ubicar aves sospechosas y descartadas (1). Un espejo por detrás del ave permite que el inspector las examine sin tocarlas.

Si existe ruptura del intestino, habrá contaminación de microbios. Un gramo de contenido intestinal puede cargar un billón de bacterias (1) En algunos países un derrame resulta en el descarte del ave completa; en otros países, incluyendo los Estados Unidos,

Preparado Estilo Nueva York

Las carcasas se venden con los intestinos en el interior —“Preparados estilo Nueva York” — principalmente a mercados étnicos. En el pasado, todas las aves de corral eran vendidas así en los Estados Unidos. El departamento de USDA aun lo permite bajo exenciones especiales de sacrificio de religioso

el lavado del ave es permitido. Plantas pequeñas usan botellas de rocío con agua clorada para limpiar los contenidos fecales. En Estados Unidos, las plantas grandes descartan un 2.5% de las aves por contaminación. (Una molleja

rota es también un medio de contaminación). No se sabe que tan frecuentemente los intestinos se rompen durante el desstripamiento manual. Silverman (6) puede pasar todo el día en su planta, procesando 500-aves por día sin una ruptura. Un apropiado retiro del alimento antes de procesar las aves ayudará a impedir rupturas; cuando el intestino está lleno, se rompe con más facilidad.

Las entrañas y menudillos comestibles (corazón, hígado, y molleja) se recolectan. Procesadores en granja y plantas pequeñas pelan las mollejas a mano. Muchos procesadores pequeños simplemente desechan las

mollejas. Los pulmones pueden ser raspados con un pelador de pulmón o una pistola de mano conectada a una aspiradora. Las plantas grandes automatizan la extracción de entrañas comestibles y el retiro de los pulmones.

Un amontonamiento de plumas y entrañas puede ser un problema cuando se procesan muchas aves. Algunas plantas pequeñas tienen sistemas que expulsan las plumas del pelador hacia un contenedor exterior. Los intestinos son recogidos en una canoa y transportados afuera del área en barriles. Estos son llamados sistemas “de sal-

ida no continuos.” Sistemas “de salida continua” se usan en plantas grandes y usan agua para acarrear las plumas y los intestinos.

Lavado de la Carcasa

El lavado puede realizarse en diferentes puntos en el proceso de sacrificio. El punto más común es antes del enfriamiento, cuando la carcasa está lavada por dentro y fuera. Los procesadores de granja usualmente usan mangueras para lavar. Plantas pequeñas y grandes usan mangueras de alimentación y rociadores. Plantas grandes usan aditivos en el agua, tal como cloro, para reducir la carga de bacterias.

Enfriamiento

La temperatura de la carcasa debe de alcanzarse rápidamente para prevenir la proliferación de bacterias. La USDA (Departamento de Agricultura de Estados Unidos) requiere que la temperatura de la carcasa descienda a 40° F dentro de 4 horas (para pollos de carne Broilers de 4 libras) 6 horas (4- a 8- lbs), y 8 horas (mayores a 8 lbs o pavos) (5). Remojar la carcasa en agua helada es el método más común de enfriar las aves en los EE.UU.

Según Luke Elliott, “La temperatura debe tomarse en la pechuga de las aves con un termómetro tipo sonda. Adquiera un buen termómetro (menos de \$20.00) que pueda calibrarse. Los termómetros son calibrados a 32° F poniendo la sonda en un vaso con hielo y agua. Antes de mi experiencia en la planta, yo medía la temperatura únicamente en el agua y eso no representa correctamente la temperatura del ave. Normalmente medíamos tres aves fuera del tanque y las últimos que entraron” (23).

Los procesadores en granja usan tinajas grandes de plástico llenas de hielo y agua. Algunas veces ellos tienen dos tinajas, usan la primera para remover el calor principal del cuerpo y la segunda para enfriar la carcasa. La carcasa generalmente se queda en el agua aproximadamente una hora. Los procesadores de plantas pequeñas usan tinajas de plástico o acero inoxidable llenas de hielo— agua nieve se forma a medida que el hielo se

Agua nieve en un contenedor grande.

Foto: Elliott



derrite. Los agujeros de drenaje en el fondo se pueden abrir y el agua escurre, dejando sólo el hielo. Según Elliott (23) “Un contenedor en el que caben de 50 a 100 aves, permite una hora de procesamiento para enfriar mientras que las aves procesadas más tarde pueden ir dentro de un tanque separado. Este tamaño de contenedor es además fácil de transportar cuando está lleno” (23).

El hielo es un suplemento importante para procesadores en granja y de pequeñas plantas “se necesitarán más que bolsas de 5 libras de hielo,” como expresa un procesador de granja. Como regla de oro se usa una libra de hielo por una libra de carne. En una planta pequeña diseñada para 500 aves por día, se necesitaran 2,000 lbs. de hielo. Una máquina para hacer hielo, con un tanque de capacidad de 1800 lbs, cuesta aprox. \$5,000 y tienen una recuperación de 900 libras por día. Para procesar en días consecutivos, una segunda máquina de hacer hielo será necesaria, montada en el segundo tanque para permitir suficiente recuperación (23). Un fabricante de máquinas para hacer hielo es la A-1 Refrigeration Company (24). Hielo picado es más eficiente que hielo en cubos, el cual siempre deja bolsillos de calor.

El enfriamiento del agua es usado en plantas grandes. Los esqueletos son retirados de los grilletes y puestos en enormes tanques de enfriar llenos de agua fría. Aproximadamente medio galón de agua es requerido por

carcasa para el tanque de agua inicial (suministro de agua). Algunas enfriadoras tienen capacidad para más de 300,000 galones de agua. Estas son ya sea un tipo de flujo de canoa con remos o rastrillos o un tipo de contra corriente con barrenas para mover aves. El agua es enfriada de 32° a 39° F a través de un intercambiador de calor.

Primero las carcasas son colocadas en pre enfriamiento para que se enfríen gradualmente. Las carcasas están calientes, a 107°F cuando ingresan al pre enfriamiento (55°-60° F), donde se quedan por 15 minutos. Después, las carcasas se llevan al tanque de enfriar (32° F) y se dejan ahí por 45 minutos. Se usan contra corriente para que la carcasa se mueva continua-

Usando Equipo de Granja Lechera

Algunos procesadores en granja usan equipo de granja lechera—enfriadores de leche en gran volumen con tanques de acero inoxidable—para enfriar las carcasas. El tanque nunca desciende bajo 32 grados, y una bomba sumergible de fuente mantiene el agua circulando para asegurarse de que los pollos no se congelen en el fondo. El productor Kip Glas de Missouri describe su equipo de granja lechera:

Compré un enfriador de leche en tanque de 250 galones por \$400...No tenemos que comprar hielo, almacenar hielo o preocuparnos acerca de las altas demandas de mantenimiento de una máquina de hacer hielo...Hemos procesado en lo que va de este año más de 2,000 aves de asar, y se que si hubiéramos tenido que comprar el hielo, este hubiera costado bastante más que \$1,000 para las 2,500 aves que estamos procesando. Calcule 2,500 aves a 4 lbs. cada una, y 1 lb. de hielo por libra de ave. Esto sería 10,000 lbs de hielo. A \$1.00 por 10 libras... usted haga la cuenta.

La noche anterior a procesar lo llenamos y lo dejamos andar por aproximadamente 4 horas para enfriar el agua a 36°F. Empezamos a procesar la mañana siguiente y lo dejamos mantener la temperatura toda la mañana a través del proceso, y en la tarde mientras los clientes recogen el producto. Debido a que está aislado no necesita andar mucho para mantener esta temperatura. (25)

Acortamiento en Frío

El acortamiento en frío no es un gran problema en aves de corral, puesto que ellas sufren un rápido proceso de rigor mortis (1-3 horas después de morir). Los animales más grandes tienen un proceso de rigor mortis más lento, y por ende mayores problemas con el acortamiento en frío.

En teoría, si usted mete un ave tibia recién procesada, en agua a 32° F los músculos se contraerán, resultando en una carne dura; sin embargo, procesadores pequeños que practican este tipo de enfriamiento no reportan

problemas de carne dura y prefieren reducir la temperatura rápidamente.

Absorción de Agua

La reducción gradual de temperatura resulta en absorción de agua por la carcasa. La mayoría de esta agua es absorbida por la piel y no mucha va a la carne. El agua fría en los enfriadores sella el agua ganada durante el enfriamiento por parte de la carcasa al cerrar los poros de la piel.

La USDA permite un contenido de 8—12% de agua en aves de corral al momento de la venta. Esta regulación se creó en el pasado para compensar

a los procesadores cuando el exceso de agua goteaba fuera de paquetes y era perdido durante el comercio. A la carne de aves ahora se le permite tener 8% de agua en bandejas y un 12% en paquetes en masa, pero las aves de asar (Broilers) típicamente contienen 6% de agua (7).

Es obviamente una ventaja para las compañías de aves de corral tener alta humedad en sus productos, puesto que esto aumenta el peso y los productos son vendidos por peso. Sin embargo, nuevas regulaciones requerirán que el nivel de humedad esté impreso en la etiqueta.

mente a agua más fría y limpia. Un rebalse reemplaza continuamente el agua con agua limpia (½ galón por cada ave que entra al sistema). Burbujas de aire agitan el agua para mejorar el intercambio de calor.

Enfriamiento con Aire

El enfriamiento de aves de corral con aire es una práctica común en Europa, Canadá y Brasil, y también lo fue en los Estados Unidos, donde es aun la norma para carne bovina, puerco, y cordero. El enfriamiento por aire demora más que el enfriamiento por agua, toma por lo menos dos horas.

El enfriamiento con aire se realiza en un cuarto aislado o un túnel en el cual la temperatura se mantiene entre 20° y 35° F gracias a enfriadores en el techo (7). El aire es soplado a través de tubos directamente dentro de la cavidad de cada ave o alrededor de ella. Un carril superior transporta las carcasas dentro del cuarto. Se ahorra trabajo al mantener las aves en los grilletes para enfriarlas, pues así no hay necesidad de manipularlas, pero en ocasiones son retiradas y colocadas en repisas o canastas. Para prevenir que una capa superior de carcasas escurra hacia una capa inferior, las aves usualmente no se amontonan. Humedad incrementada o rocío de agua evita que la carcasa se seque. Enfriamiento con evaporación es un tipo de enfriamiento de aire en el cual se rocía agua en

la carcasa; el agua absorbe calor mientras se evapora.

El equipo para enfriamiento con aire requiere más espacio y usa más energía que el equipo para enfriamiento con agua, y también es más caro. Sin embargo, el uso de agua es menor. Ambos tipos de enfriamiento son efectivos y el uso depende de la disponibilidad del agua, el mercado, etc. (1).

Aves de corral enfriadas con aire son usualmente vendidas frescas. Aves que son enfriadas con aire deben ser escaldadas suavemente, si son escaldadas en forma agresiva, la carne se puede decolorar.

No hay absorción de agua con el enfriamiento por aire, por el contrario, hay una pérdida de 2—4% y la piel de fuera se torna más seca (7). Ya que el enfriamiento por aire no incentiva el acortamiento en frío tanto como lo hace el agua, una reducción gradual en temperatura no es tan importante. Las aves encuentran aire frío en la primera etapa al entrar en el enfriamiento (19° a 23°F). En la segunda etapa, el aire es más tibio (25° a 30° F) (26).

Actualmente hay solamente tres plantas de aves de corral que usan enfriamiento con aire en los Estados Unidos: MBA Poultry (Smart Chicken) (27) en Tecumseh, Nebraska, Maverick Ranch Natural Meats en Denver, Colorado, y Kadejan en Glenwood, Minnesota. Otras plantas están en los etapa de diseño. En Canadá, Mapleleaf Foods (28) tiene una planta enfriadora con aire.

Equipo para enfriamiento con aire está disponible en las siguientes compañías: Linco (29), Stork (30), y Meyn (31). El equipo está hecho en Holanda y Dinamarca y es enviado a los Estados Unidos. Estas compañías pueden trabajar con los clientes en especificaciones particulares deseadas, incluyendo tamaño y escala. Shelly McKee (32) es una científica de productos de aves de corral en la Universidad de Auburn con experiencia en enfriamiento por aire.

Chan Zuber de Pickwick/Zesco (11) puede ayudar a pequeños procesadores que están interesados en desarrollar instalaciones de enfriamiento con aire con equipo americano. Cuartos refrigerados pueden ser ensamblados de paneles aislados, o refrigeradores usados pueden ser comprados a un precio razonable de compañías que surten a restaurantes. Pickwick-Zesco tiene una repisa para enfriar aves con aire, lo que protege a las aves de que escurran unas sobre las otras.

Pequeños productores en el Reino Unido (UK) usan camiones refrigeradores de 40 pies para enfriamiento por el aire. Los camiones deben ser adaptados con repisas, pero ya tienen sopladores. Algunos agricultores retiran las llantas para fijarlo; otros los mantienen movibles. Un productor reporta man-

En Francia las aves son enfriadas con aire en repisas, en un cuarto aislado con ventiladores.
Foto: Landal



tener la temperatura a 34° F y lograr así una de 36° F para 500 pollos en 3 horas. El rocío de agua en las aves para aumentar la humedad. Una planta procesadora temporal de patos en Arkansas compró un camión refrigerador usado de 8' x 18' por \$3,000 y puede operarlo por \$175 al mes en gastos de utilidades. Otros tipos de vehículos refrigerados también pueden ser usados. Por ejemplo, contenedores refrigerados para transporte marino tienen potencial para enfriar el aire. Algunos se enchufan y otros dependen de generadores diesel. Contenedores TRS (33) es una compañía que se especializa en convertir contenedores de transporte para diferentes usos.

Trozado, Deshuesado, y Procesamiento Adicional

Trozado

Los procesadores en granja generalmente venden sus carcasas enteras—ellos no los ofrecen trozados. En una planta pequeña, alrededor de 16 a 30% de las aves necesitan ser trozadas, debido a los hematomas, huesos rotos en el pelador, etc. (23). Clientes de Estados Unidos están muy acostumbrados a la conveniencia de que las aves sean trozadas en partes. En la industria, alrededor de 70% de las alas de aves son vendidas como trozos para ser procesadas aun más. Pechugas sin hueso ni piel son particularmente un producto popular, y la carne oscura es exportada fuera del país. Plantas grandes usan equipo automático para cortar, mientras los pequeños procesadores cortan manualmente o usan una sierra.

El cortado incluye retiro de las alas, piernas, y mitad del frente (pechuga). Las piernas enteras y los cuartos de la pierna pueden ser cortados en muslos y piernas. Las configuraciones comunes de trozado consisten en ocho piezas (alas, pechugas, muslos, piernas). Las alas también pueden ser cortadas en alitas. Las repisas restantes son para productos derivados (Ej.: Caldo para sopa, comida para mascotas, desperdicio)

Deshuesado

Plantas pequeñas que deshuesan manualmente colocan el ave entera en un cono y cortan las alas, pechuga y piernas. La pechuga y los muslos son generalmente deshuesados en plantas grandes con equipo automático. La carne no debe de ser deshuesada hasta por lo menos por lo menos por 4 horas posterior al inicio del rigor mortis, el deshuesado temprano endurecería la carne (Ver la sección en maduración más adelante).

Procesamiento Adicional

El “Procesamiento Adicional” incluye no sólo trozar y deshuesar, sino también porciones, moldeados, cocinado, curado, ahumando, y productos salados. El procesamiento adicional parece otro mundo para los pequeños procesadores, pero en el futuro este puede ser una opción importante para ellos por el valor aumentado. Es importante notar que más procesamiento requiere inspección por parte del gobierno.

Las porciones y tamaños son muy importantes en la industria convencional, puesto que muchos restaurantes sólo quieren comprar porciones uniformes de carne.

Productos moldeados están hechos reduciendo la partícula de tamaño de la carne, agregando ingredientes para sabor o funcionalidad, revolviéndolos para aumentar la penetración de salmuera, y dándole forma con un relleno o molde. Algunos productos son también cubiertos con harina de pan y cocinados. Artículos moldeados incluyen los siguientes:

Rendimientos

Rendimientos promedio para carcasas de aves sin plumas, sangre y entrañas:

- 75% para aves de asar (Broilers) con molleja.
- 65% para aves de asar sin molleja
- 78% para pavos con mollejas (debido a un pescuezo más largo)



Una línea de cono en Francia para deshuesado manual. Foto: Landal

Mientras que las áreas de sacrificio en plantas grandes se conservan a aproximadamente 65°—80° F, la temperatura es de 50° F o menos en áreas de más procesamiento. El refrigerador y el muelle de envío están a 34° F o menos.

- Entero (rollos y rebanadas); estas piezas contienen trozos que aun pueden ser reconocidos como carne.
- Molido (pollo “nugget” y hamburguesas); las piezas de carne han sido picadas y son más pequeñas; se utiliza carne de la pechuga o carne deshuesada y piel.
- Emulsionadas (perros calientes, bologna, salchichas); las piezas de carne son muy pequeñas y, cuando están mezcladas con grasa y agua, pueden no ser reconocibles como carne (7)

Curado y ahumando son métodos antiguos de preservar la carne y que contribuyen a darle sabor. Para curado de la carne se usan nitritos como preservativos. El ahumado de la carne puede ser hecho sin nitritos. Algunos pequeños procesadores usan salmuera para mejorar el sabor. Como dice el pequeño procesador Brandon Sussman, mientras que algo de sal y azúcar es inevitablemente retenida en el proceso de salar, la razón de salar es para mejorar la retención de humedad y la textura de la carne, no para ‘mejorar el sabor’. Creo que existe una cierta cantidad de liberación de sangre también, aunque yo traté muy duro de obtener un buen sangrado al momento del sacrificio.” Para uso en casa, Sussman utiliza “ $\frac{1}{4}$ taza de sal Kosher + $\frac{1}{4}$ de taza de azúcar blanca por cada ‘quart’ de agua fría...1 hora por libra hasta 8 horas” (34). La salmuera en la granja es generalmente hecha durante el enfriamiento, pero también puede ser realizada en el refrigerador. En el procedimiento kosher, la carne se sala para sacar toda la sangre que esté visible, porque la dieta Judía prohíbe comer sangre.

Maduración

La ternura del ave está directamente relacionada con la maduración. La carne de aves de corral necesita madurar por lo menos cuatro horas antes de que sea ingerida o congelada, o estará dura. Esto se debe al rigor mortis—un endurecimiento temporal—que es parte del proceso de muerte del músculo, el proceso bioquímico natural que convierte el músculo en carne. Aun cuando el ave está muerta aun hay energía en el músculo. Las células

del músculo continúan metabolizando hasta que esta energía es usada, pasando de un metabolismo aeróbico a uno menos eficiente, metabolismo anaeróbico (en ausencia de oxígeno). El rigor mortis no se establece inmediatamente después del sacrificio, si no que gradualmente a medida que los músculos queman su energía acumulada.”Puentes de cruz” se forman dentro de la estructura del músculo y el músculo no puede ser extendido. Después de un tiempo la estructura del músculo empieza a romperse y el músculo se vuelve flexible otra vez (1).

El rigor mortis es de corta duración en aves; se completa en alrededor de 4 horas en pollos (6 a 8 horas en pavos). El rigor no termina por completo antes de 24 horas, pero la suavidad aumenta en forma marginal después de las 4 horas iniciales. Según Luke Elliott, “Nosotros normalmente aconsejamos a la gente que compra aves en el día del procesamiento que espere 24 horas antes de consumirlas” (23).

El rigor mortis depende de la temperatura: a temperaturas más calientes, es más rápido. Sin embargo, la temperatura de la carcasa debe de conservarse lo suficientemente baja para evitar el crecimiento de microbios.

Bioquímica de la Calidad de Carne

La calidad de la carne es afectada por cualquier tensión que las aves experimenten durante el atrape, carga, transporte, descarga e inmovilización previo al sacrificio. Después de la muerte, cuando el metabolismo energético cambia de aeróbico a anaeróbico, el ácido láctico se acumula en el músculo hasta que el glicógeno (energía acumulada) es utilizado o el pH baja a tal nivel que impide el funcionamiento enzimático. Los animales que sufrieron estrés previo al sacrificio van a tener poco glicógeno en sus músculos. La limitada producción de ácido láctico y el elevado pH final hacen que la carne sea oscura, firme y seca (1). En el otro extremo, el pH puede caer bruscamente y producir una carne pálida, suave y exudativa.

Empaque

Después de que la carcasa está propiamente enfriada, ya está lista para ser empacada. Elliott recomienda empaque rápido en un cuarto frío una vez que las aves hayan sido removidas del hielo, para tenerlas empacadas y en un apropiado almacenaje antes de que se calienten.

Los procesadores en granja generalmente no tienen que refrigerar ni entregar. Ellos venden sus aves frescas inmediatamente después de matarlas, a clientes que vienen a la granja a recogerlas. Ellos usualmente ponen el pollo en una bolsa de plástico, la cierran con una cinta de alambre, y pesan el paquete. La etiqueta puede ser tan simple como marcar el peso con un marcador “Sharpie” en el exterior de la bolsa. Los consumidores de aves de granja deben de comer o congelar las aves dentro de seis días.

Las bolsas están disponibles de Koch (35), Freund Container (36) y Brower (3). Trate de preguntar por un ejemplo de bolsas en su primera temporada antes de que las compre en masa.

Los pequeños procesadores también empacan en bolsas individuales, pero ellos usualmente encogen para envolver. Sumergir las aves envueltas en agua caliente va a provocar que la envoltura encogida se contraiga, removiendo el aire. Cryovac Sealed Air Corporation (37) vende bolsas que se encogen cuando son expuestas al calor. De acuerdo a Elliott, “El mínimo a ordenar es de 4,000 bolsas a menos que usted pregunte por mercancías sobrantes” (23). Otra forma de remover el aire es por medio de una aspiradora.

Una máquina de clip para cerrar las bolsas cuesta alrededor de \$650 y hace más rápido el empaque. Kuhl Corp. (2) vende una máquina clip más pequeña portátil de mano. De acuerdo con Elliott, “Tipper Tie, una buena máquina de empaque que produce un vacío, deja un sistema clip en la bolsa y recorta el exceso, puede adquirirse por alrededor de \$5,000” (23). Máquinas de vacío para empaque de alto costo pueden costar hasta \$60,000 y no son necesarias para la mayoría de los pequeños procesadores. La vida en

estante de aves empacadas con aspirador es generalmente 5—12 días (1).

Además de paquetes individuales, los pequeños procesadores también empacan aves en hielo en huacales de plástico que los clientes retornan vacíos.

Paquetes de hielo seco—adecuado para el intercambio comercial (en casos de vitrinas de mostrador) —pueden ser una opción para pequeños procesadores. El ave es colocada en una bandeja de espuma de poliestireno, la cual es envuelta con film de plástico y sellada con calor. Brower Company vende una máquina que envuelve la bandeja de una sola vez. Sin embargo este tipo de empaque no es adecuado para congelar (23).

Básculas que imprimen una etiqueta cuando el paquete se pesa están disponibles de compañías tal como Berkel Co. (38). Adquiera etiquetas que estén diseñadas para uso en refrigerador y congelador, así no se desprenderán.

En plantas grandes, la carne es empacada en paquetes de bandejas secas o en paquetes de bultos de hielo. Las aves son generalmente vendidas frescas.

- **Paquetes de bandejas secas:** La carne es empacada en bandejas envueltas. Únicamente un cuarto de pulgada de la parte de arriba de la carne se congela (“costra congelada”) para ayudar a insular el producto. La vida en almacenamiento es de 21 días (cuando se almacena a 28°F).
- **Paquetes de hielo en bulto:** La carne que está destinada para mayoreo y restaurantes es empacada en cajas de 40 y 70 libras con hielo en la parte de arriba. Hay agujeros para escurrimiento en las cajas. La vida en el



Bolsas especiales que encogen cuando son medidas en agua caliente, removiendo aire del paquete. Fotos: Elliott



Paquetes y contenedores de plástico. Foto: Silver



Esta báscula imprime una etiqueta con el peso. Foto: Elliott

estante es de 7 días (cuando se almacena a menos de 39°F). El empaquetamiento con atmósfera modificada (MAP: Modified Atmosphere Packaging) puede usarse en plantas grandes para aumentar el tiempo del almacenamiento. El empaque de bulto puede usar nieve de CO₂ para aumentar el tiempo de almacenamiento a 14—21 días y eliminar la molestia del goteo de agua. Sin embargo, CO₂ puede ser un riesgo para trabajar. Otros gases tal como el N₂ y O₂ son usados con una aspiradora y limpiado reverso para aumentar el tiempo de almacenamiento hasta 28 días (almacenado a 28—32°F) (7).

Almacenamiento

Los procesadores en granja almacenan las carcasas para sus clientes en refrigeradores o congeladores. Si el almacenaje es limitado, es mejor no sacrificar muchas aves al mismo tiempo. El incluir aves que no han alcanzado los 40° F en su refrigerador o congelador puede subir la temperatura y permitir el crecimiento de microbios en la carcasa. Una opción es la de rentar espacio de congelador en otra facilidad.

Congelamiento

Aun cuando los consumidores de Estados Unidos están acostumbrados a comprar aves de corral frescas—80% de la carne de aves es vendida fresca (5)—el congelarla aumenta el tiempo de almacenaje. La carne no se congela hasta que esta por bajo los de 28° F, debido a su contenido de sal, lo cual disminuye el punto de congelamiento. La carne de aves que se conserva a más de 26° F puede aun ser vendida como fresca (5).

La carne de ave congelada puede aun estar sabrosa por aproximadamente 6 meses, pero después de esto puede volverse rancia. No almacene aves de pastura por más de 12 meses (1). El congelamiento no va a matar a todos los microbios; algunos sobreviven y crecen después de que se descongelan.

Recomendaciones para Almacenamiento (1)

- A 10° F—
Límite de almacenamiento: 2 meses.
- A -0.4° F —
Límite de almacenamiento: 4 meses.
- A -11° F —
Límite de almacenamiento: 8 meses.
- A -22° F —
Límite de almacenamiento: 10 meses

La velocidad de congelamiento afecta la carne:

- Congelamiento lento (3-72 horas) resulta en cristales grandes de hielo, lo que daña las células y las membranas. Al descongelarse hay mayores pérdidas por escurrimiento.
- Congelamiento rápido, el que baja la temperatura a -22° F en 30 minutos, resultando en pequeños cristales (1).

Métodos para congelar aves de corral incluyen:

- Aire estático es un método lento usado por congeladores de hogar.
- Ráfaga de congelamiento usa aire frío propulsado por ventiladores para un rápido movimiento de aire. La industria usa este sistema para congelar y formar una costra congelada en el producto para aislarlo.
- Inmersión líquida o rocío: el producto es sumergido en un líquido congelado (1).

El material de empaque a usar para carne congelada debe de ser resistente, porque la carne se deshidrata y se quema por el congelador si esta expuesta al aire frío (1). Algunas bolsas están hechas para enfriadores y otras para congeladores. Un procesador de granja recomienda una bolsa de por lo menos 0.002 mil de grosor (39). El material debe de ser a prueba de humedad y flexible para que se adhiera a la carne (1). Si la carne va a ser congelada por un largo tiempo, es mejor empacarla al vacío. Esto retira el aire aislador, produce un empaque adherido a la piel

*Producto que es almacenado en porta bandejas en un enfriador de una planta pequeña.
Foto: Elliott*



y no permite que haya evaporación de agua y formación de hielo en el interior. Retirar el oxígeno también ayuda a reducir la oxidación y la rancidez (1).

El opacamiento de huesos se ve algunas veces en pollos jóvenes después del congelamiento. “Esto se ve como una apariencia oscura/sangrienta de las puntas de los huesos y las áreas de músculo cercanas al hueso. La mioglobina que ha salido fuera de la médula ósea, a través de la estructura relativamente porosa de los huesos del pollo joven, durante el proceso de congelamiento tiene este efecto” (1). Es más común de observar alrededor de la pierna, muslo, y huesos de las alas, y no es atractivo a los consumidores (1).

Envío y Distribución

En el caso de procesamiento en granja, usualmente no se hacen envíos: los clientes van a la granja. Sin embargo, algunos productores transportan a mercados de agricultores o a otros lugares en hieleras con hielo. Las plantas pequeñas pueden tener un camión o trailer refrigerador.

Limpieza

Los procesadores en granja usualmente limpian con mangueras de agua, usando agua caliente y jabón, seguido por un enjuague de agua y un enjuague sanitario. Las plantas grandes y pequeñas limpian con lavadores de presión. Cuando se procesa bajo inspección, los procedimientos sanitarios se requieren por escrito.

Manejo de Desechos

Desechos del procesamiento incluyen menudillos, plumas, y sangre. Procesadores en granja usualmente transforman sus desechos en abono, la publicación de ATTRA Farm Scale Composting (Abono a escala de granja) proporciona una lista de información de recursos y abastecedores.

Las plantas pequeñas usualmente pagan a compañías que prestan servicios para que recojan barriles de desechos, por una tarifa fija (el mismo precio ya sea que recojan un barril o varios). Por el alto gasto algunos pro-

cesadores están considerando cambiar a un compostaje a mayor escala o a incineración.

Pequeño procesadores también están explorando la manera de comerciar los desechos como comida natural para mascotas, cocinada o sin cocinar. Existen sitios en la red como www.willowglen.com/barf.htm que describe como alimentar perros con “Huesos y Comida Cruda” (BARF “Bones And Raw Food”). Plantas grandes usualmente convierten los desechos en un derivado tal como es comida de mascotas o carne- y harina de hueso para ganado o pescado.

Agua de Desperdicio

Mucha agua se usa en el procesamiento, especialmente para escaldar, lavar las carcasas, enfriar, y limpiar. Las plantas grandes usan aproximadamente ocho galones de agua por ave. El agua de desperdicio “no puede ser simplemente arrojada en los lagos o ríos, por el relativamente alto contenido de materia orgánica tal como la proteína y grasa y los microorganismos presentes” (1).

Los procesadores en granja con frecuencia aplican el agua de desperdicio a un jardín. Procesadores de plantas pequeñas pueden deshacerse del agua de desperdicio en un sistema municipal de alcantarillado, pero la municipalidad puede cobrar altas tarifas por tratar aguas con alto contenido de materia orgánica. Algún tratamiento inicial en la planta disminuirá este costo. De hecho algunas plantas grandes—y algunas pequeñas— tienen extensas facilidades para el tratamiento de agua. En las plantas grandes, el agua y el tratamiento asociado como tratamiento de desperdicio cuestan alrededor de \$5.00 por 1,000 galones (5).

Métodos para medir el contenido de agua de desperdicio incluyen:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno, Biochemical Oxygen Demand (BOD) la cual mide la cantidad de oxígeno consumido por los microbios a medida que digieren materia orgánica en el agua de desperdicio. Esta medida requiere cinco días para completarse. Si el agua de desperdi-

Tabla 3. Cargas de Desperdicio de Plantas de Procesamiento por 1000 Pollos

Tipo de Planta	Agua de Desperdicio en Galones	BOD, Lbs	Sólidos Suspendidos, Lbs
Sistema de desagüe	7,000		
Con recuperación de sangre		25	13
Toda la sangre desperdiciada		41	23
Sin desagüe	4,500		
Con recuperación de sangre		23	12
Toda la sangre desperdiciada		35	21

Como se cita en Tanner, James Jerrel. 1970. "Una Caracterización de Agua de Desperdicio del Proceso de la Industria de Aves de Pradera," *Masters Thesis, University of Arkansas*. p. 20.

cio con alto BOD es depositada en ríos o lagos, microbios rápidamente reducen la cantidad de oxígeno, y los peces y otras formas de vida acuática no tendrán suficiente oxígeno para vivir.

- Demanda Bioquímica de Oxígeno, Chemical Oxygen Demand (COD), es una prueba similar que toma solamente unas horas.
- Sólidos Suspendidos, Suspended Solids (SS), mide residuos no filtrables, como grasas y sólidos finos.
- FOG: Fat, Oil and Grease Contents — Contenidos de gordura, aceite y grasa son determinados extrayendo el FOG del agua de desperdicio con un solvente orgánico (5).

Existen procedimientos de laboratorio estándares para realizar estas medidas en el agua de desperdicio.

¿Qué tan sucia es el agua de desperdicio en una planta pequeña? La tabla en la parte superior indica la cantidad de BOD y SS típicos para plantas en 1962—tiempo en que habían muchas plantas pequeñas. Dos preguntas importantes deben de tomarse en cuenta.

- ¿Es la sangre recuperada? La sangre tiene un alto potencial de contaminación (15 lbs BOD por 1,000 aves) (40). Así pues que muchas plantas tratan de recobrar o recoger tanta sangre como sea posible, para que no sea parte del agua de desperdicio.
- ¿Tiene la planta un sistema de desagüe? Sistemas de desagüe usan grandes cantidades de agua para remover las plumas y menudillos.

Tratamiento de Agua de Desperdicio

El tratamiento de agua de desperdicio se inicia al filtrar grandes partículas y termina con la disolución de materia orgánica por microorganismos. Los métodos de tratamiento deben ser capaces de funcionar ante fluctuaciones de peso de la carga, lo cual puede variar dependiendo de lo que está ocurriendo en la planta. (Ej.: sacrificio, limpieza o baja actividad). El tratamiento también debe tomar en consideración el uso de agentes de limpieza en la planta.

Tratamiento Preliminar remueve grandes partículas por filtración.

Tratamiento Primario Remueve partículas suspendidas en el agua. Grasas y sólidos finos son retirados por medio de trampas de grasa o flotación de aire disuelto.

- Trampas de Grasa trabajan bajo el principio de separación por gravedad en un tanque de desagüe. Los sólidos pesados (tierra, contenidos del buche) se asientan en el fondo, mientras que grasa y sólidos finos suben a la superficie. Una banda móvil con paletas raspa los sólidos del fondo moviéndolos a la zona de recolección. Los sólidos son posteriormente removidos con una bomba. El material flotante es extraído con un removedor continuo.
- Flotación de Aire Disuelto usa micro burbujas para acelerar el levantamiento de partículas de peso pequeño hacia la superficie—las burbujas se adhieren al material suspen-

dido y lo levantan. Productos químicos se pueden añadir para hacer el proceso más eficiente.

El BOD es reducido en 30% en el tratamiento primario. Los costos de energía son bajos debido a que la gravedad y flotamiento hacen el trabajo (1).

Después del tratamiento primario, el agua de desperdicio es o arrojada a la tierra (“tratamiento de tierra”) o se le da un segundo tratamiento. El tratamiento de tierra requiere grandes parcelas de tierra, pero tiene varias ventajas: tanto los nutrientes de las plantas como el agua se reciclan, exceso de nutrientes pueden ser retirados por cultivos, y el método usado—irrigación, inundación de la tierra y percolación de alto grado—son relativamente baratos de instalar y operar. El tratamiento de tierra puede no ser una opción cerca de áreas urbanas por el olor y la dispersión (40).

El Tratamiento Secundario pone a trabajar la biología—los microorganismos descomponen la materia orgánica suspendida en el agua. El resultado es la proliferación de microorganismos y la producción de gases tal como es el dióxido de carbono. El tratamiento biológico es usado por que es más fácil y barato filtrar los microorganismos que la materia orgánica suspendida (1). El tratamiento biológico puede ser aeróbico o anaeróbico.

- **Las Lagunas Aeróbicas** se basan en microorganismos que usan oxígeno, estas lagunas usan aireación mecánica para ayudar a mantener oxígeno en el agua. Las lagunas son usualmente de 10 pies de profundidad. La reducción total de BOD es 70% - 90%. El sedimento sólido puede retirarse más tarde en un lago pequeño de limpieza final.
- **Las Lagunas Anaeróbicas** no usan oxígeno. La fermentación produce metano y dióxido de carbono (igual que en la panza de una vaca). Las lagunas anaeróbicas cuestan menos porque no se requiere ventilación mecánica. El BOD se reduce de un

60 a 80% en un periodo de 1 a 3 semanas (cuando la temperatura es mayor de 72°F).

Otra forma de tratamiento biológico es un “filtro de chorro.” El agua de desperdicio es ventilada a medida que pasa sobre una superficie grande (rocas u otros materiales).

El Tratamiento Terciario remueve los olores y el color del agua. Se usan comúnmente arena y filtros de carbón.

Desinfección, usando cloro y agua oxigenada para matar los patógenos, es el último paso en el tratamiento. El agua de desperdicio es tirada, ya sea en un arroyo, alcantarilla o en tierra.

El sedimento de tratamiento biológico es con mayor frecuencia enterrado en un basurero, esparcido en la tierra, o secado e incinerado (4). También puede hacerse estiércol (1)

Al planear el manejo de sus desperdicios, es crítico el estar enterado de las reglas federales, estatales y del condado refiriéndose al desecho de desperdicios.

Equipo y Provisiones

Puesto que las aves son pequeñas, su procesamiento no requiere de una sierra, carril, u otro equipo pesado como el de sacrificio de animales más grandes. El equipo usado por los procesadores de granja incluye huacales para aves, conos para sacrificio, escaldadores, termómetro, pelador, mesas de acero inoxidable para destripar, o grilletes y un tanque para enfriar. Los plásticos así como las mangueras, deben ser de calidad para usarse con alimentos. Diversas fuentes en relación a este equipo ya han sido discutidas antes.

Plantas grandes usan costoso equipo que es altamente especializado. Revistas industriales listan proveedores de equipo. Una búsqueda en Internet de equipo de procesar aves de corral también proporciona nombres de abastecedores y precios. Información de equipo usado está disponible en La Compañía de Equipo de Intercambio de América, Inc. (41). Una excelente oportunidad para ver el equipo



Acceso a un depósito de grasa bajo tierra en una planta pequeña. Foto: Elliott

automático es la Exhibición Internacional de Aves de Pastura en Atlanta; la información está disponible a través de la Asociación de Aves de Pastura y Huevos de Los Estados Unidos (42).

El equipo pequeño y accesorios incluyen saneamiento, cepillos, jabón, toallas de papel, cubetas, ollas, escobas, cuchillos, cuchillos de prender, hielo, básculas, bolsas, prendedores, clips, guantes de plástico, guantes de malla de metal, redes para el pelo, delantales, botas de ule, etc. Koch Supplies (35) vende muchos de estos artículos.

La procesadora en granja Karen Black en Oregon refiriéndose a cuchillos dice lo siguiente:

Yo use un cuchillo Heinkel de mondar (de unos 2" de largo y una curvatura reversa) para el sacrificio, y un cuchillo de 3" para destripar. Realmente me gusta Heinkel porque son de acero inoxidable, mantienen buen filo. También mantienen un buen agarre que previene se deslice en mi mano mojada. Son algo caros, y estoy segura de que hay cuchillos menos caros que hacen un buen trabajo.

También compré un afilador eléctrico Chef's Choice y ahora todos mis cuchillos de trabajo se mantienen afilados (un metal en mi mesa de trabajo mantiene buen filo mientras trabajo). He llegado al punto donde puedo sentir cuando el cuchillo necesita afilarse un poco.

Procesamiento de Diversas Especies

Debido a que el sacrificio es en la granja, los procesadores en granja y los de pequeñas plantas pueden manejar una amplia variedad de aves de corral. Además de los Broilers (pollos para asar), pueden procesar grandes aves de parrilla, gallinas para cocer

y pequeñas gallinas Cornish, u otras especies como los pavos, patos, gansos, codornices, pichones y faisanes. Al contrario, las plantas grandes no pueden manejar mucha diversidad porque su equipo automático sirve para un tamaño únicamente. Las plantas grandes pueden tener dos líneas separadas: por ejemplo, aves grandes (6.5 lbs) para más procesamiento y pequeñas aves (3.4 lbs) para restaurantes de comida rápida.

Los pavos varían ampliamente en tamaño, de pequeñas hembras que pesan 17 lbs a grandes machos que pesan más de 40 lbs. El rango de peso es tan grande que el procesamiento de pavos no se realiza en forma automática aun en plantas grandes. Los pavos son también muy pesados, una importante consideración para matanza manual, especialmente si usted no tiene un carril elevado. Las plumas y el buche son más difíciles de retirar y es necesario más hielo.



En Francia las plantas pueden procesar diferentes especies. Foto: Landal.

Las plantas procesadoras en Francia que participan en el programa de la Etiqueta Roja pueden procesar variados tipos de productos. Por ejemplo, Fermier Llandes procesa pollo, gallinitas de Guinea, pichones, gallos jóvenes y conejos igualmente que capones y pavos para Navidad. Las aves son procesadas en diferentes formas: listas para cocinar, efilee, o dejan pies y cabeza. Efilee es una

Procesamiento de Diversas Especies

En Kansas, Diana Endicott (44) procesa carne bovina, puerco y aves de rancho en la misma planta. Ella dice que puede ser difícil "un flujo de dinero" con una planta con sólo aves de granja. Endicott mantiene los productos separados procesando en diferentes días y usando equipo separado, delantales, etc. Conejos, y aves especiales son algunas veces procesados en la misma planta. Tenga en cuenta que reguladores en su estado pueden no permitir esto, puede ser porque no están familiarizados con el proceso de múltiple especies.

salsa especial; el ave es destripada pero el buche se deja dentro. Los pies y las cabezas son frecuentemente dejados en la carcasa de aves especiales para que los clientes puedan verificar el color de las zancas y las plumas. Aun cuando Fermier Landes es una planta grande, ellos juntan ordenes pequeñas y hacen procesamiento a la orden.

Procesamiento en Grupo vs. Continuo

Las aves son procesadas en grupos durante el proceso manual en la granja y en la planta pequeña. Los procesadores generalmente realizan una actividad en el mismo tiempo. Por ejemplo, todas las aves pueden ser sacrificadas, destripadas, y enfriadas durante las primeras horas de operación, y empacadas durante las últimas horas. Los trabajadores generalmente conducen una variedad de trabajos. Por el contrario, las plantas grandes usan equipo automático en línea para procesamiento continuo, sacrificando aves durante todo el día. Los trabajadores generalmente realizan una tarea única una y otra vez.

Tasa de Procesamiento

La tasa de procesamiento depende de los trabajadores, el equipo, y la instalación. La eficiencia de los trabajadores es especialmente importante. El destripe de las aves es generalmente la parte que consume más tiempo del proceso manual, pero un trabajador experimentado puede destripar dos aves por minuto. Corte manual y deshuesado requieren labor experta.

El tipo de equipo que usted compre depende de su ciclo de tareas: ya sea que usted procese pocas aves con frecuencia, o muchas aves de vez en cuando. En todo caso, si su escaldador es muy pequeño, puede causar un embotellamiento. Hay otros factores limitantes. Si su carril de techo no es motorizado, la velocidad a la que la planta opera no puede ser mayor a la velocidad de la persona más lenta. ¿Es su hielera o refrigerador lo suficientemente grande como para permitirle procesar a diario? ¿Puede vaciarlo a diario? Como instalarlo se discute en la próxima sección.

Típicas Tasas de Procesamiento:

- Trabajando sólo con un mínimo de equipo: 6 aves por persona por hora.
- Usando equipo que maneja lo menos 4 aves al mismo tiempo: 15 aves por persona por hora.



Una típica instalación en granja.

Buena instalación, diseño, y procedimientos estándares para operar en una planta pequeña pueden mejorar la eficiencia.

Nota: las tasas para el equipo son algunas veces dadas en términos de velocidad para destripar. Cuando se evalúen las tasas para procesar busque las estimaciones. ¿Es únicamente para destripar, “sacrificio y enfriado” o este también incluye arreglo, empacado, almacenado, limpieza, y papeleo? Los números mencionados anteriormente incluyen todos estos.

Cuando se procesan pavos en la granja, Marcey Nameth encontró que aun cuando el tiempo para destripar era comparado al de los pollos, “todo lo demás tomó más tiempo”. Su equipo de escaldar y pelar puede manejar de 12 a 16 aves de asar (Broilers) en un grupo, pero solamente dos pavos. Ella podía procesar únicamente un tercio del número de pavos comparado con pollos de asar. “Me he dado cuenta de que los pavos pueden ser un trabajo exhaustivo. Por lo menos este año no fui razguñada por sus patas.—el año pasado mis camisas fueron hechas pedazos”.

Procesar aves de granja puede ser un trabajo pesado. Robert Plamondon tiene que decir acerca del proceso de granja: “Cansancio al final de un día de procesamiento no es un signo de compromiso ni buena ética de trabajo, es signo de mala administración. Esfuerzos heroicos no se necesitan excepto en una crisis. El día de procesar no debe ser de crisis—debería de ser algo que se espera (45)”.

Instalación del Procesamiento

El procesamiento puede ser hecho en la granja, en un mercado vivo en la ciudad, en una unidad móvil de procesar, o en una planta de procesar.

Instalación en la Granja

Los procesadores en granja usualmente trabajan en el exterior, bajo un árbol o un



Un arreglo en la granja con una loseta de concreto y cobertizo. Foto: Salatin.

cobertizo. Ellos usan instalaciones previas o construyen un área especial, en general una loseta de concreto con un techo de cobertizo. Estas áreas no están cerradas y raramente se resguardan contra los insectos.

La instalación para procesamiento en granja generalmente usa una combinación de equipo nuevo, usado, y hecho en casa. Los costos varían desde \$100 a \$500 por un mínimo de equipo, hasta una cantidad de \$4000 por una línea de especialidad tal como es ofrecida por Brower para producción de pastura. Según Tim Shell, “Un escaldador para 100 aves/por hora puede ser construido por menos de \$100. Un pelador para dos aves es menos de \$1000, mesas de acero inoxidable usadas y tinas para enfriamiento son baratas en los tiraderos de segunda mano para restaurantes. Usted puede arreglar muy bien un procesamiento por \$2000 si ya tiene un cobertizo para procesar en la granja (46)”. Cuadrillas de trabajo son de una a seis personas.

Actualizar equipo es una estrategia común para los procesadores en granja. Muchos empiezan con un equipo básico, lo venden y compran un juego de equipo más sofisticado.

Generalmente no es difícil revender equipo usado.

Las facilidades en la granja tienen limitaciones. No se utiliza por varios meses del año, puesto que es muy frío en el invierno para procesar afuera. Además en algunos estados no es legal vender carne procesada en las granjas.

Instalaciones de Mercados Vivos

En ciudades grandes, los mercados vivos venden las aves vivas a sus clientes, por lo general de grupos étnicos. Después de que un cliente escoge un ave, esta es procesada en una facilidad en el mismo mercado, generalmente con licencia del estado. Estas facilidades generalmente procesan sólo alrededor de 50 aves por día. El cliente tiene la opción de llevarse la cabeza, pies, y sangre junto con la carcasa.

Unidad de Procesamiento Móvil (MPU: Mobile Processing Unit) Arreglo

MPUs son una forma en que los productores trabajan cooperativamente, compartiendo equipo y trabajo, con equipo portátil montado en un trailer. MPUs han sido típicamente usados con animales de caza o procesamiento tribal de animales grandes, pero el interés está creciendo para usarlo en aves de pastura. La mayoría de los MPUs para aves de pastura cuestan de \$7,000 a \$12,000 para instalar y la capacidad es de 400 aves por día.

Ejemplos de grupos activos de MPUs incluyen:

- La MPU de la Asociación Noroeste de Aves de Pastura fue construida con la ayuda de Heifer Internacional. Asociación sin fines de lucro.
- Grupo IMPACT (47) de Aves de pastura de Nebraska, tiene un video de 15 minutos.
- El Sur-Central NY RC&D's es fotografiado y descrito en: www.ibiblio.org/farming-connection/grazing/pastpoull/resource.htm. La descripción

es en Apéndice A. Comuníquese con Jim McLaughlin (49).

Los MPUs anotados abajo tienen licencia gubernamental—algo que pocos tienen, dado que las autoridades de inspección no están acostumbrados a ellas.

- Tom Neuberger (18) tiene un MPU excepto en South Dakota, una camioneta refrigerada de 8' x 48' que le costo \$25,000 equipar.
- El Wagbo Peace Center (50) en Michigan tiene una licencia del estado MPU que sirve a 12 familias.
- La Isla de Crecimiento de Cooperativas de Agricultores (51) en Isla López, Washington ha partido nuevo terreno con un MPU de carne roja que es inspeccionada federalmente.
- Terry Swaggerty's grupo colaborativo en Washington (52) tiene una donación para construir una MPU para aves de pastura que tenga licencia.



Una unidad móvil típica para procesar aves de granja.



El área para sacrificio al exterior perteneciente a Kentucky MPU está protegida: las aves son evisceradas en el interior.



Estudio de Caso Kentucky MPU

La organización sin fines de lucro Heifer International, junto con Partners for Family Farms (Amigos para Granjas Familiares) y el Departamento de Agricultura del Estado de Kentucky, construyeron una MPU en Kentucky y ha servido como guía para otros. El MPU es una facilidad federalmente exenta y tiene licencia del departamento de Servicios del Gabinete de Salud, y que costó aproximadamente \$70,000 para construir. En un trailer cerrado con cuello de ganso 20' de largo y 8' de ancho, que puede ser jalado con un camión de media tonelada. El trailer tiene un toldo plegable que se extiende en un lado para hacer un área protegida para el sacrificio, escaldado y pelado. La carcasa pasa después al interior del trailer a través de una puerta pequeña para ser destripada. El trailer tiene aire acondicionado por dentro con agua caliente y fría. Tiene una capacidad de 500 aves por día.

El MPU de Kentucky sólo puede ser usado en estaciones o muelles aprobados con una loseta a nivel para estacionarse y otra loseta de concreto que está inclinada para escurrir en el área de matanza. Apropiaada electricidad, agua y enchufes para propano son requeridos. Los requerimientos

eléctricos consisten en un panel de servicio de 200 amperes a prueba de agua y/o cubierto. El agua debe provenir de una fuente municipal aprobada o de un pozo que esté examinado, y que el flujo sea por lo menos de 10 galones por minuto. Este arreglo también requiere una trampa de grasa de 750 galones y unos 1500 galones de agua séptica para desperdicios. El tanque que tiene el agua de desperdicio debe de tener un sensor flotante con una alarma o luz para indicador que está lleno, el agua debe ser bombeada al exterior y transportada a una planta de tratamiento aprobada. El usuario del MPU debe de llevar un cilindro de propano de 100 lbs. para proporcionar calor al escaldador. Los usuarios de MPU se llevan las plumas y los menudillos para sus granjas para hacer compostaje (abonos).

El MPU tiene una tarifa de renta y un acuerdo para su uso. Los productores que desean usarlo deben de estar entrenados como administradores de la facilidad. Un manual proporciona instrucciones para su uso y planes para sanidad y evitar la introducción de contaminación al alimento. Este MPU toma mucho trabajo para arreglar, instalar y desinstalar. Ver el Apéndice B para el arreglo del Kentucky MPU. Los contactos son Steve Muntz y Jeff Dombroskas de Heifer International (53).

Instalación de una Planta Pequeña

Las pequeñas plantas son por lo general edificios especializados; sin embargo, algunas plantas pequeñas son antiguas salas lecheras u otros edificios renovados.

Pickwick/Zesco Co. (11) puede mandarle un folleto llamado Como Planear la Pequeña Operación Procesadora para Aves de Pradera (Planning the Small Poultry Processing Operation) que incluye planes para cuatro diferentes volúmenes (50 aves/día, 50 a 200 aves /hora, y 500 a 1200 aves/hora).

Esta guía está también disponible en el siguiente sitio web, www.zesco-inc.com. Brower Co. (3) le puede enviar planes para procesar 400 aves/hora, 600 aves /hora y 1200 aves/hora; disponible en www.browerequip.com.



Las plantas deben de tener cuartos separados para sacrificar y destripar para evitar que el producto comestible se contamine con productos crudos o no comestibles.

Diseño y Construcción de una Planta Pequeña

Las plantas están diseñadas para ser eficientes, sanitarias disponer de un lugar adecuado para trabajar. Para un bosquejo de zonas de trabajo y consideraciones de diseño para plantas pequeñas, ver Apéndice C. Un ejemplo de plano de un piso esta incluido.

La USDA acostumbraba a imprimir guías para plantas que intentan operar bajo inspección. Sin embargo, la USDA ya no toma más decisiones previo a aprobación. Ahora confía en la compañía, a través del plan HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points: Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control), para producir un producto bajo condiciones sanitarias.

La última guía era La Guía de Plantas para Carne y Aves Inspeccionadas por U.S.: una guía para su construcción y diseño (U.S. Inspected Meat and Poultry Plants: A guide to construction and layout) (54) de 1984. Se



Luke Elliott poseía y operaba una pequeña planta USDA en Arkansas.

Estudio de Caso de Planta Pequeña: Luke Elliott

La planta de Luke Elliott (23) fue inspeccionada por USDA, esta estaba diseñada para manejar 500 aves por día. La planta, de 2,500 pies cuadrados de tamaño, con un costo de \$80,000, que se contruyó en base al casco de un edificio en existencia que necesitaba el derrame de concreto en el piso y todas las paredes y techo para estar terminado. Si lo hubiera

construido nuevo le hubiera costado \$120,000. Su equipo costó aproximadamente \$45,000 (nuevo) y fue adaptado para 150 aves por hora, pero actualmente el procesa menos que eso durante el curso del día.

En el procesamiento en grupo, usted necesitará terminar las operaciones de sacrificio por la mañana que permita tener suficiente tiempo para enfriamiento, empaque, etiquetado, preparación para envío, limpieza y hacer el trabajo de papeleo tarde en el día. Con una cuadrilla de cuatro, la planta de Elliott procesa 18 aves por persona por hora.

El proceso de inspección del departamento de USDA tomaba mucho tiempo. Bajo la inspección federal de ave por ave, Elliott sólo podía procesar 200 aves por día. Debido a la inspección pre operación, el no podía empezar a sacrificar antes de las 9:00 a.m. El proceso de inspección reduce la rapidez del flujo. Además su carril superior no estaba motorizado—"el motorizado es una factor importante para aumentar la capacidad de producción." (23)

aplica a grandes y pequeñas plantas que procesan carne roja y aves de granja.

El departamento de Agricultura y Servicios al Consumidor del estado de Virginia (55) ofrece la guía para Establecimiento, Diseño, y Construcción. También está disponible en línea en su sitio web. La publicación fue extraída de información de la USDA y es un excelente recurso para aquellas personas que están planeando construir una planta.

Instalación de una Planta Grande

Plantas grandes automáticas usualmente cuestan como \$25 millones y pueden procesar un millón de pollos de asar por semana. La industria usa tres líneas de velocidad (SIS—70 aves/min., NELS—91 aves/min, y Alta Velocidad—140 aves/min o 8400 aves por hora). Las plantas para pavos son manuales y procesan aproximadamente 42 aves por minuto con una cuadrilla de trabajadores muy grande. Si usted quiere saber como se realiza el procesamiento en una planta grande, puede arreglar una visita o cuando menos consiga diapositivas para verlas. Diseños de plantas grandes están disponibles en libros de texto.

Economía

Refiérase a *Growing Your Range Poultry Business: Desarrollando su Negocio de Aves de Granja: Una caja de Herramientas para Principiantes para aprender acerca de presupuestos de una granja, en un MPU, y en una planta pequeña.*

Cuesta por lo menos \$1.50 procesar un ave en una planta pequeña. A los procesadores en grande les cuesta procesar aproximadamente \$0.30 por ave, debido a la mayor mecanización, economía de gran escala, un mejor uso de capacidad, y un transporte más eficiente y distribución.

Recursos

La mayoría de los pequeños procesadores recomiendan aprender de un procesador experimentado. Ver la base de datos de ATTRA de Internships y Apprenticeships (Internados y Aprendizajes), para una lista de granjeros buscando aprendices; algunos de los granjeros procesan aves de granja. Pequeños procesadores experimentados como Luke Elliott (23) y Aaron Silverman (6) ofrecen servicios de consultoría a cambio de honorarios.

Libros acerca de aves de patio describen el proceso de sacrificio en la granja, especialmente el eviscerado (destripe).

Ganancias en Aves de Pastura (56), por el productor de aves de granja de Virginia, Joel Salatin, incluye fotografías que muestran como destripar. El video de Salatin es también útil para aprender a destripar a mano.

Algunos materiales extensión que ofrecen información en como realizar sacrificio en la granja incluyen:

- Procesamiento de aves de granja en el hogar disponible de la Universidad de Minnesota Servicio de Extensión (57). www.extension.umn.edu/distribution/livestocksystems/DI0701.html
- Procesamiento de aves de granja en el hogar, esta disponible de la Universidad de Nebraska, Servicio de Extensión (58). www.ianr.unl.edu/pubs/foods/heg144.htm
- Food *A*Syst: Un manejo de Riesgo de Seguridad, Guía para el productor, con buenas secciones en instalación y procedimientos, envío y almacenaje, y como deshacerse de los desperdicios, esta disponible de Kansas State Extensión Service (59) www.oznet.ksu.edu/library/fntr2/foodasyst/foodasysbook.pdf

Información de procesamiento en volúmenes bajos a escala comercial pequeña es difícil de encontrar. Una disertación titulada la “La Economía para Establecer una Planta de Bajo Volumen para Procesar Aves de Granja” (60), escrita por un estudiante de Michigan State University, examina cuatro plantas: con capacidad de 200, 350, 500, y 1200 aves por hora.

- Libros del procesamiento en una planta grande ofrece útil información para pasar de un lado al otro:
- Procesando carne de aves de granja (5), por Alan R. Sams
- Tecnología de los Productos de Aves de granja (61) por George J. Mountney y Carmen R. Parkhurst
- Procesando aves de granja (62), por G.C. Mead
- Sistemas de Procesar aves de granja (1), por Shari Barbut

En el pasado, la Asociación Americana de Procesadores de Carne (63), incluía entre sus miembros a muchos procesadores en pequeño de aves de granja. A medida que el número de plantas pequeñas para aves aumentan, las asociaciones de la industria pueden ayudar más con sus intereses. La Asociación Americana de Productores de Aves de Pastura (APPPA) (17) es tal red de recursos.

Referencias (en Inglés)

- 1) Barbur, Shari. 2002. Poultry Processing Systems, CRC Press, Boca Raton, FL. 548 p.
- 2) Kuhl Corporation
P. O. Box 26
Flemington, NJ 08822
908.782.5696
908.782.2751 Fax
<http://www.kuhlcorp.com>
- 3) Brower Company
P. O. Box 2000
Houghton, IA 52631
319.469.4141
<http://www.Browerequip.com>
- 4) Tañer, James Jerrel. 1969. A Wastewater Characterization of the Poultry Processing Industry. MS thesis, University of Arkansas.
- 5) Sams, Alan R. 2001 (ed.). Poultry Meat Processing, CRC Press, New York, NY.334 p.
- 6) Aarón Silverman
Creative Growers
88741 Torrence Rd.
Noti, OR 97461
541.935.7952
E-mail: cgrowers@epud.net
- 7) Owens, Casey. 2001 University of Arkansas, Poultry Science Department, Fayetteville, AR. Personal Communications.
- 8) Plamondon, Robert, 2002 Re: Cleanliness. E-mail posting to Pasture Poultry listserver. February 13.
- 9) Plamondon, Robert, 2002. Re: Domestic Water Storage. E-Mail Posting to Pasture Poultry listserver. February 14.
- 10) Snyder Industries, Inc.
P. O. Box 4583, Lincoln, NE 68504
402.467.5221
402.465.1220 Fax
<http://www.snydernet.com>
- 11) Pickwick/Zesco
Chan Zuber, General Manager
7887 Fuller Road #116
Eden Prairie, MN 55344
952.906.3333
952.906.3335
E-mail: Chan@zesco-inc.com
<http://www.zesco-inc.com>
- 12) Ashley Company
P.O. Box 2
Greensburg, IN 47240
812.663.2180
- 13) Jako, Inc.
Kenneth King
6003 E. Eales Rd.
Hutchinson, KS 67501
316.663.1470
E-mail: poultry@jakoinc.com
<http://www.jakoinc.com>
- 14) Eli M. Reiff
Poultry Man
RR #2, Box 484
Mifflinburg, PA17844
570.966.0769
- 15) David Schafer
56 SW 52nd Ave.
Trenton, Mo 64683
660.359.6545
E-mail: dna76@juno.com
Dna76@grm.net
- 16) R and R Pluckers
Rob Bauman
RD 1, Oxford, NY13830
607.843.7415
- 17) American Pastured Poultry Producers Association
P.O. Box 1024
Chippewa Falls, WI 54729
715.577.5966 (cell)
Contact: Jody Padgham
E-mail: Grit@apppa.org
- <http://www.apppa.org>
El costo por miembros es de \$20 por año e incluye boletín llamado *Grit*, cuatro veces por año
- 18) Tom Neuberger
South Dakota Poultry
Rt. 1, Box 303
Canistota, SD 57012
605.296.3314
- 19) Beck-Chenoweth, Herman 1966. Free Range Poultry Production and Marketing.
Back Forty Books, Cróela, OH.
Order From:
Back Forty Books
Nature Pace Sanctuary
Hartshorn, MO 65479
573.858.3559
\$39.50 (plus \$4.50 s/h)
E-mail:
Herm.NaturesPace@EarthLink.net
<http://www.back40books.com>
<http://www.free-rangepoultry.com>
- 20) Kimball, Herrick, 2002. Anyone Can Build a Tub-Style Mechanical Chicken Plucker.
Tradesman Publications. 58 p. Order from:
Herrick Kimball Tradesman Publications
P. O. Box 1117
Moravia, NY 13118
315.497.9618
\$19.95
E-mail: Hckimball@baldcom.net
- 21) Stromberg's
P. O. Box 400
Pine River, MN 56474
218.587.2222
<http://www.strombergschjickens.com/products/processing.htm>
- 22) Paul Helbert
12558 North Valley Pike
Tenth Legión, VA 22815
540.896.7107
<http://home.rica.net/phelbert/chickens.html>

- 23) Luke Elliott
P. O. Box 76
Fox, AR 7205
870.746.4604
Lelliott@mvtel.net
- 24) A-1 Refrigeration Company
11212 Wright Road
Lynwood, DA 90262
323.979.2244
310.639.9910
310.604.1596 Fax
800.669.4423 outside California
<http://www.A1flakeice.com>
- 25) Kip Glass. 2001. Re: Chilling birds. E-mail posting to Pastura Poultry listserver. September 25
- 26) McKee, Shelly. 2001. Chilling difference. WATT Poultry USA. January. P. 18,20,22,23.
- 27) MBA Brand Smart Chicken
333 South Third Street
P. O. Box 257
Tecumseh, NE 68450
402.335.2501
402.335.2502 Fax
<http://www.smartchicken.com>
- 28) Maple Leaf Foods, Inc.
30 St. Clair Avenue West, Suite 1500
Toronto, Ontario
Canada M4V3A2
<http://www.mapleleaf.com>
- 29) Linco USA, Inc.
6245 Shiloh Road, Suite A
Alpharetta, GA 30005-8348
770.844.8000
E-mail: lincousa@mindspring.com
Contact: Tom Tieleman
120 Park Ave.
Seaford, DE 19973-9479
302.628.9150
404.915.5732
- 30) Stork Gamco, Inc.
Airport Parkway
P. O. Box 1258
Gainesville, GA 30503
770.532.7041; 770.532. 5672 Fax
- Contacto: Felipe Herrera
E-mail: f.herrera@gamco.storkgroup.com
- 31) Meyn Food Processing Technology B.V.
P. O. Box 16
1510 AA Oostzaan
The Netherlands
31 (0) 75. 6843355
31 (0) 75. 6844150 Fax
<http://www.meyn.nl>
- 32) Dr. Shelly McKee
Department of Poultry Science
Auburn University
234 Upchurch Hall
Auburn, AL 36849
334.844.2765
E-mail: mckeesr@acesag.auburn.edu
- 33) TRS Containers
P. O. Box 188
Avenle, NJ 07001-0188
732.636.3300
732.750.1642 Fax
<http://www.trcontainers.com>
<http://shippingcontainers.com/cst-mized.htm>
E-mail: TRScontainers@worldnet.att.net
- 34) Sussman, Brandon, 2002. Re: OT Prep. Methods and dryness in poultry coking. E-mail posting to Pasture Poultry listserver. March 1
- 35) Koch Supplies
1411 West 29th St.
Kansas City, MO 64108
800.777.5624
816.561.9783 Fax
<http://www.kochequipment.com>
- 36) Freund Container
155 West 84th Street
Chicago, IL 60620
800.363.9822
773.224.8812 Fax
<http://www.freundcan.com>
- 37) Cryovac Sealed Air Corporation
Building A
Rogers Bridge Road
Duncan, SC 29334
Contact: Don Smith
800.845.7551 ext. 2969
800.662.9335
<http://www.cryovac.com>
- 38) Berkel Company
4406 Technology Drive
South Bend, IN 46628
800.348.0251
888.888.2838 Fax
- 39) Bentley, Jordon. 2002. Turkey-size freezer bags. E-mail posting to Pasture Poultry; listserver. October 22.
- 40) Nielsen, V.C. 1989. In: Processing of Poultry (ed.G.C. Meade). P. 361- 412. Elsevier Applied Science, New York, N.Y. 423 p
- 41) Equipment Exchange Company of America, Inc
10042 Keystone Dr.
Lake City, PA 16423
814.774.0888
814.774.0880 Fax
E-mail: info@eeclink.com
<http://eeclink.com>
- 42) U. S. Poultry and Egg Assoc.
1530 Cooledge Road
Tucker, GA 30084-7303
770.493.9401
770.493.9257
<http://www.poultryegg.org>
- 43) Black. Karen. 202. Re: Processing knife. E-mail posting to Pasture Poultry listserver. January 13.
- 44) Diana Endicott
Health Harvest Produce
Rt. 1, Box 117
Bronson, KS 66716
316.939.4922
E-mail: allnatural@ckt.net
- 45) Plamondon, Robert. 2001 Re: Processing speed. E-mail posting to Pasture Poultry listserver. May 17.

- 46) Shell, Tim. 2001 Digest number 212. E-mail posting to DayRange Poultry listserver. May 18
- 47) Dave Boslee
IMPACT
402.462.9424
\$22.50 for a 15-minute video
- 48) Northeast Pastured Poultry Association (NEPPA)
c/o Hudson-Mohawk RC&D Council, Inc.
1024 Route 66
Ghent, NY 12075
518.828.4385
Co-Chair: Judith Kelinberg
518.371.5592
- 49) Jim McLaughlin
242 Dan Main Road
Norwich, NY 13815
607.334.2833
E-mail: jrmclaughlin@juno.com
<http://www.cornerstone-farm.com>
<http://www.cornerstone-farm.com>
- 50) Wagbo Peace Center
5745 N. M-66
East Jordan, MI 49727
616.536.0333
Contact: Rick Meisterheim
- 51) Island Grown Farmers Cooperative
c/o Lopez Community Land Trust
360.468.2723
Contact: Sandy Wood
E-mail: swood@rockisland.com
Contact: Bruce Dunlop
360.468.4620
E-mail: bdunlop@lopezislandfarm.com
- 52) Terry Swagerty
985 S. Elm St.
Colville, WA 99126
509.684.2588
E-mail: tswagerty@wsu.edu
- 53) Steve Muntz, Heifer International Appalachia Program Manager
- Jeff Dombroskas, Heifer International Appalachia Field Assistant
110 N. Maysville St., Suite 100
Mt. Sterling, KY40353
859.497.0603
859.497.0626
800.359.9581
E-mail: steve.muntz@heifer.org
E-mail: jeff.dombroskas@heifer.org
<http://www.heifer.org>
- 54) USDA FSIS. 1984. U.S. Inspected Meat and Poultry Plants: A Guide to Construction and Layout. Agriculture Handbook 570. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
U.S. Government Printing Office, Superintendent of Documents
U.S. Government Printing Office
Washington, DC 20402
866.512.1800 (toll free)
202.512.1800
202.512.2250 Fax
- 55) Virginia Department of Agriculture and Consumer Services
Office of Meat and Poultry Services
1100 Bank St., Suite 614
Richmond, VA 23219
804.786.4569
<http://www.vdacs.state.va.us/meat&poultry/index.html>
- 56) Joe Salatin, Joel. 1993. Pastured Poultry Profits Polyface, Swoope, VA330 p. Order from:
The Stockman Grass Farmer
P. O.Box 2300
Ridgeland, MS 39158-2300
800.748.9808
Book \$30 plus \$4.50 s/h
Video \$50
- 57) University of Minnesota Extension Service
Office of the Director
240 Coffey Hall
1420 Eckles Ave.
St. Paul, MN 55108-6068
612.624.1222
800.876.8636 (to order publications by credit card)
- 58) Extension Publications
IANR Communications & Information Technology
Box 830918, Lincoln, NE 65883-0918
402.472.9712 (warehouse);
402.472.0542 Fax
Home Processing of Chicken
- 59) Production Services
Kansas State University
24 Umberger Way
Manhattan, KS 66506-3402
785.532.5830 (10 or fewer titles)
785.532.7938 Fax
- 60) Dadla, Vusumuzi. 1992. Economics of Establishing a Low-Volume Poultry Processing Plant: A Computer Application Design. Ph.D. Dissertation. University of Michigan, Ann Arbor, Mi. 173 p.
- 61) Mountney, George J., and Carmen R. Parkhurst. 1995. Poultry Products Technology. 3rd Edition. Food Products Press, New York, NY 446 P.
- 62) Mead, G.C. 1989, Processing of Poultry, Elsevier Science Publishing Co., Inc. New York, NY.
- 63) American Association of Meat Processors
P.O. Box 269
Elizabethtown, PA 17022
717.367.1168
717.367.9096 Fax
<http://www.aamp.com>
E-mail: info@aamp.com
Edited by Luke Elliott, Lance Gegner, and Richard Earles

Apéndice A. Despliegue del MPU por RC&D del Centro Sur de Nueva York

Unidad Móvil de Procesamiento (MPU) para Aves de Pastoreo

El Proyecto RC & D—Conservación y Desarrollo de Recursos del Centro Sur de Nueva York (South Central New York Resource Conservation and Development Project)—ha estado involucrado con el comienzo y la divulgación de la producción de aves a pastoreo en el centro de Nueva York desde 1994. A través de la oficina del RC&D en Norwich, NY, se reunieron fondos para construir una Unidad Móvil de Procesamiento (MPU) de aves de pastoreo. La MPU fue diseñada y construida por personal del RC&D para enseñar como reducir gastos relacionados a la cría y procesamiento de aves a pastoreo en la granja. El MPU permite a pequeños criadores y a aquellos interesados en criar aves de pastoreo, acceso al equipo necesario para llevar a cabo procesamiento en la granja. La unidad está disponible para la renta a una cuota basada en el número de aves procesadas y la distancia recorrida para la entrega de la unidad.

Uno de los aspectos importantes del éxito económico de criar aves de pastoreo es mantener bajas las adquisiciones de fuera de la granja. Hay ciertas adquisiciones que deben realizarse desde fuera, como el alimento, y varios ítems fabricados (por ej.: alambre para aves). Sin embargo, existen numerosos recursos en la granja que pueden ser utilizados aparte del pasto (por ej.: leña cortada toscamente, techo para jaulas de aluminio, etc.) Las aves de pastoreo son una práctica de agricultura sostenible en cuanto al retorno a la tierra: fertilizante en forma de Nitrógeno, compostaje del lecho de crianza, y compostaje derivado de las menudencias del proceso de sacrificio. Un componente clave para un retorno económico exitoso es hacer todo el procesamiento

en la granja. El costo actual de procesar aves en una facilidad con licencia de un estado de Nueva York va de \$1.00 a \$1.75 por ave. El número promedio de aves que una pareja puede procesar en la granja con el equipo adecuado es de 20 aves por hora; esto equivale a una suma de \$27.50/hora para aves procesadas en casa. Además, el productor tiene el compostaje disponible para devolver la materia orgánica a la tierra.

La MPU consiste en 5 cajones para aves vivas; 5 conos de sacrificio para asegurar un correcto sangrado; una escaldadora (capaz de manejar 4 aves simultáneamente); una desplumadora tipo barril para 3 – 4 aves; mesa de acero inoxidable, tanques de frío para aves procesadas, cuchillos y balanzas. Un cobertizo de 20 pies de largo está incluido para proveer sombra y protección del clima. Existen también conexiones eléctricas para 110 voltios y agua. La unidad de 25 pies de largo puede ser remolcada al lugar deseado con una camioneta para jalar ½ tonelada.

El costo aproximado de construcción del MPU fue de \$3,000 sin incluir 70 horas de trabajo. La idea inicial fue usar un trailer de campamento y mantener la carrocería intacta. El interior fue desmantelado y el equipo de procesamiento instalado en el interior. Se esperaba que al dejar la carrocería intacta se podría procesar bajo cualquier condición climática. Sin embargo, numerosos problemas emergieron a medida que comenzó la construcción. La primera preocupación fue que el interior del trailer iba a ser demasiado caluroso, ya que la unidad de escaldado es operada a propano y debe mantener una temperatura de 145-150°F. El segundo problema emergió al desmantelar el trailer.

Pronto fue aparente que el piso y la integridad estructural dejaban bastante que desear. Otra preocupación fue mantener un ambiente higiénico y la maniobrabilidad necesaria debido al despliegue anatómico y tamaño del trailer. En consecuencia, se tomó la decisión de desmantelar el trailer completamente hasta dejar sólo el marco. Metal expandido fue soldado al marco y fierro adicional fue añadido para reforzamiento. Luego se agregaron los variados componentes de procesamiento, lo que permite a la unidad operar con un mínimo de ensamblaje. El diseño permite mayor espacio y un ambiente abierto y cómodo para trabajar.

El objetivo del MPU es dar a los nuevos productores la oportunidad de procesar en la granja sin tener que adquirir el equipo por su cuenta. El comprar equipo de procesamiento puede costar miles de dólares. El MPU no pretende ser usado por los mismos productores año tras año, pero en una base de ensayo para satisfacer la necesidad inicial. La oficina del RC&D está calculando los costos de mantención del equipo.

Dineros de becas aportados por el Proyecto Heifer Internacional y el Programa USDA-NRCS GRAZE NY permitieron completar este proyecto. La Iniciativa de Aves a Pastoreo (Pastured Poultry Initiative) es posible gracias al apoyo del Proyecto Heifer Internacional, que asiste a familias rurales en los Estados Unidos, Canadá y países alrededor del mundo. Para más información acerca del MPU, Proyecto Heifer Internacional, o GRAZE NY, contacte la oficina del RC&D en el 607-334-3231 Ext. 4 o 99 North Broad St. Norwich, NY 138125. E-mail: vsocnyrcd@norwich.net

Unidad Móvil de Procesamiento de Aves de Pastoreo

Hoja de Datos

La Unidad Móvil de Procesamiento (MPU) fue ideada y diseñada para el procesamiento en la granja de aves de pastoreo. Tiene la intención de asistir con el procesamiento a productores de aves en el primer año, ayudando a los productores a aprender procedimientos seguros e higiénicos. La MPU no está diseñada para ayudar a productores individuales año tras año, pero como un ensayo para ayudar a los productores a iniciar su negocio.

El MPU es capaz de procesar hasta 40 aves en una hora con ayuda experimentada. Consiste en cajas para retener aves vivas, conos para sacrificio de aves para asegurar un correcto sangrado, una escaldadora (capaz de manejar tres a cuatro aves simultáneamente), una desplumadora tipo barril para tres a cuatro aves, mesa de acero inoxidable, tanques de frío para aves procesadas, cuchillos y balanzas. Un cobertizo de 20 pies de largo está incluido para proveer sombra y protección del clima. Existen también conexiones eléctricas para 110 voltios y agua. La unidad de 25 pies de largo puede ser remolcada al lugar deseado con una camioneta. Para recoger la MPU se requiere de una camioneta capaz de cargar ½ tonelada, con extensión para luces de precaución y un soporte de 21 pulgadas capaz de jalar la MPU atrás.

El costo actual de utilizar el MPU para un miembro de la Asociación de Aves a Pastoreo (Pastured Poultry Association) es de \$25.00 el primer año por las primeras 100 aves y 25 centavos por cada ave sobre las 100 aves, y 31 centavos la milla (ida y vuelta) por la entrega. El costo para un usuario por segunda vez o veces consecutivas es de \$35.00 por las primeras 100 aves y 35 centavos por cada ave por sobre las 100 aves y 31 centavos la milla (ida y vuelta) por la entrega. El costo para no miembros es de \$45.00 por cada 100 aves y 45 centavos por cada ave y 31 centavos la milla por la entrega.

La unidad está disponible para la renta desde el 31 de Mayo hasta el 15 de Octubre.

La MPU se entrega en la granja limpia y lista para ser usada y debe ser limpiada antes de ser retirada. Esto incluye los conos de sacrificio, desplumadora, escaldadora y mesas. La unidad debe estar limpia de plumas y vísceras. Equipo galvanizado y de acero inoxidable debe ser lavado completamente con cloro previo a la entrega. Existe una multa de \$50 si la unidad no está en una condición limpia al momento del retorno. Este requerimiento es por su salud y seguridad, así como la perpetuación del procesamiento en la granja. Es de suma importancia que nosotros como productores y procesadores tomemos la iniciativa de mantener condiciones de sacrificio absolutamente higiénicas para asegurar que aves libres de enfermedad están siendo vendidas al público.

Reservas para el uso de la MPU deben ser realizadas con por lo menos 4 semanas de anticipación para asegurar la fecha de procesamiento. La MPU se reservará por orden de pedido. Se realizará una pequeña introducción acerca del MPU y del equipo para los procesadores principiantes por parte de un miembro del personal. La introducción cubre correcto sacrificio, escaldado, desplume y como eviscerar. Si usted es un procesador principiante y le gustaría participar de este entrenamiento por favor informe al secretario de RC&D y consulte por la disponibilidad de la MPU. El entrenamiento se realiza el día de la entrega.

Los costos para 1999 deben aun ser establecidos y pueden cambiar. Cualquier equipo dañado o ausente va a ser cobrado al costo del repuesto al productor. Las millas se basan en las millas realmente recorridas, las cuales no son necesariamente las correspondientes al camino que el productor hubiera elegido, pero se deja a discreción del conductor.

Para más información acerca de la MPU, contacte a la oficina de SoCNY en el 607-334-3231 Ext. 4 o escriba a 99 North Broad St., Norwich, NY 138125. E-mail: socnyrcd@norwich.net.

Apéndice A

Lista de Materiales para la Escaldadora Remojadora y Desplumadora Giratoria para Pollos

Marco de 2x4

1 - Tambor plástico de 55 galones

100 dedos de desplume para el tambor y el plato basal

1 - Motor de 1 ½ hp

1 - Polea para plato de 20" (el tamaño de la polea depende del tamaño de motor que usted utilice)

1 - Polea para motor de 2"

1 - disco de aluminio que se adapte al interior de su tambor para el girador basal. Mantenga el mínimo espacio posible entre la pared del tambor y el plato basal. Yo he visto personas usar madera enchapada con una lámina delgada de aluminio atornillada.

1 - 1 ¼" de cañería de aproximadamente 12"

1 - 1 ½" de cañería de aproximadamente 12"

Interruptor y caja eléctrica a prueba de agua GFI (Conexión a tierra)

12/2 con cable a tierra.

1 - cinturón en V de tamaño adecuado

Piezas metálicas misceláneas

Escaldadora / Remojadora

1 - tambor de acero de 55 galones

1 - tambor de 35 galones (para hacer jaulas donde poner las aves)

1 - unidad operada a propano. Puede ser comprada nueva o utilizar un viejo calentador de agua. También puede usar elementos de calentar eléctricos (son más precisos).

1 - unidad de reducción de su elección. Ejemplos: distribuidor de silo, unidad de reducción de esparcimiento de estiércol, soplador de nieve, unidad de reducción de timón rotatorio, etc.

Acero para el marco

2 - poleas de 2-3"

Cable que corra desde la unidad de reducción hasta las poleas superiores y luego hasta el punto más bajo de la caja que estará en el tanque.

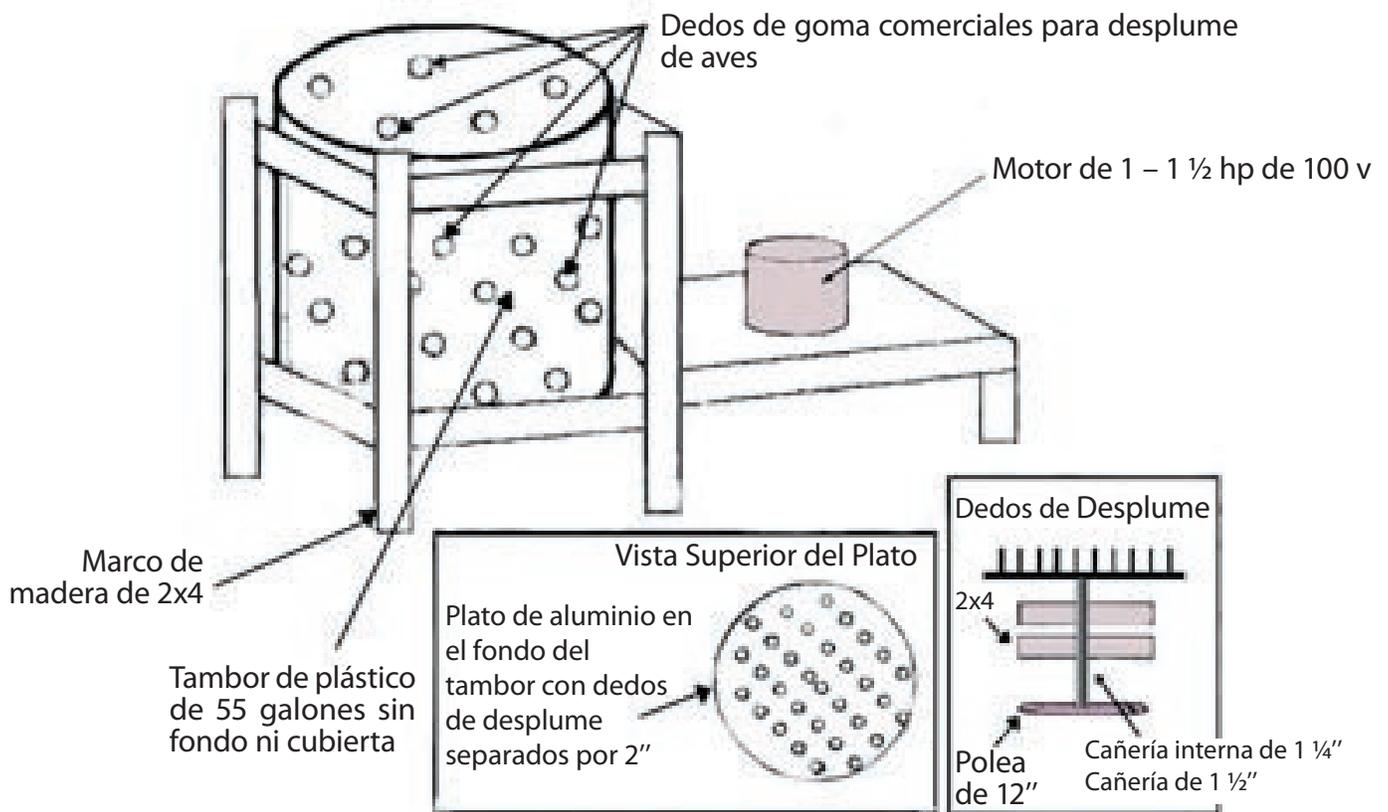
4 - cuadrado stock de ¾ pulgadas para aire entre los tambores.

1 - cinturón en V de tamaño adecuado.

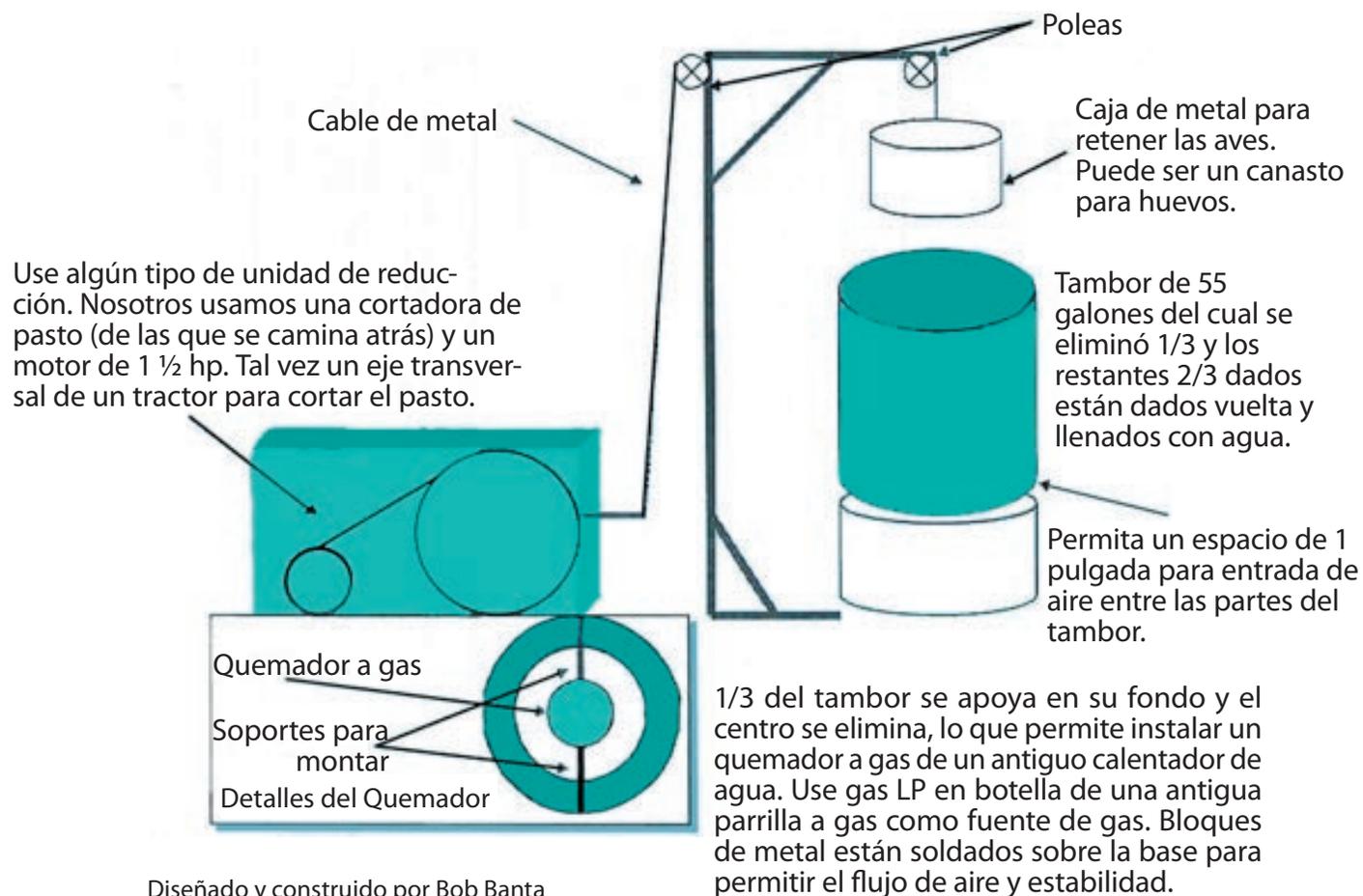
Diversas piezas metálicas.

Apéndice A

Plan de Desplume del Proyecto Conservación y Desarrollo de Recursos (RC & D) del Centro Sur de Nueva York



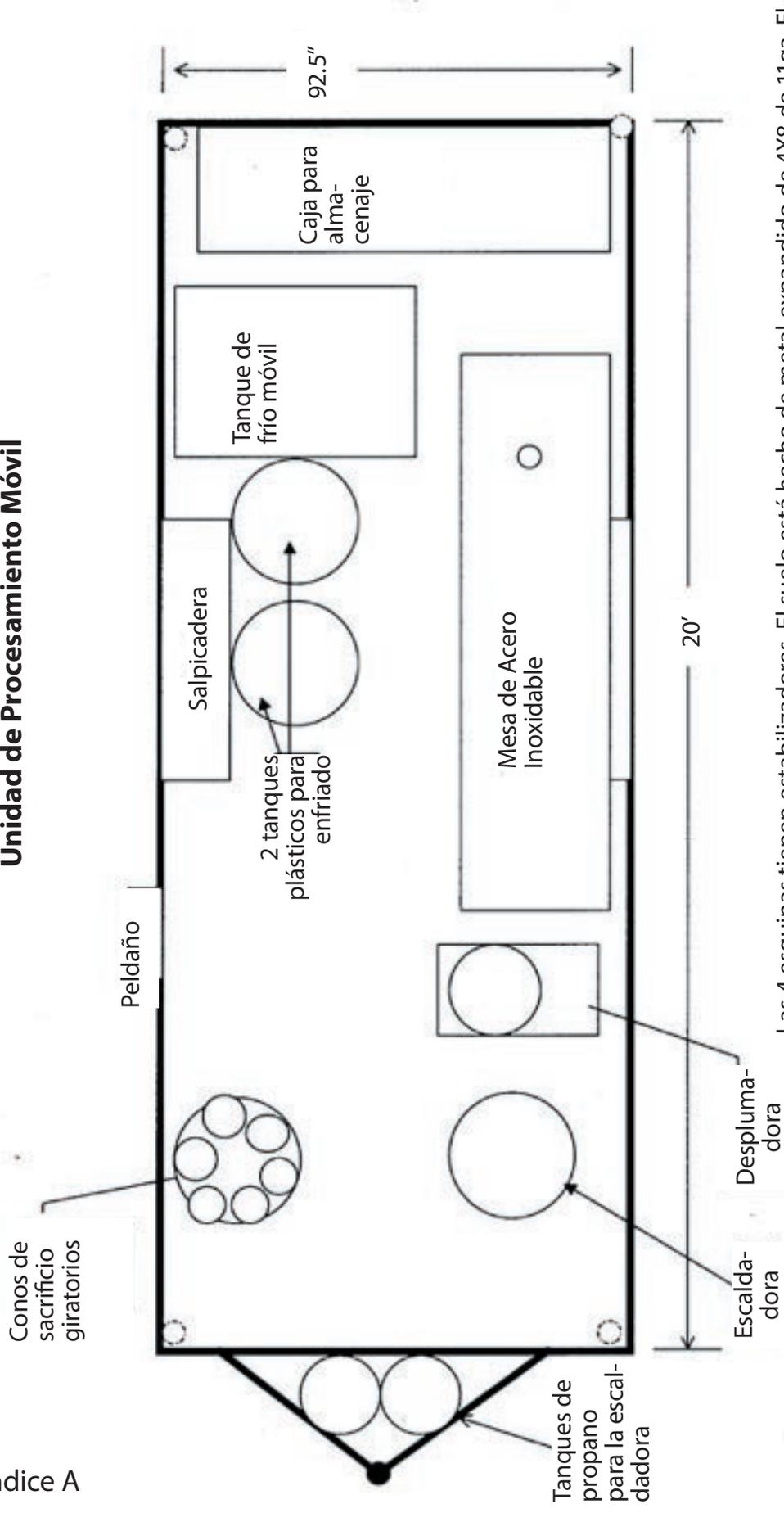
Plan de Escaldado/Remoje del Proyecto Conservación y Desarrollo de Recursos (RC & D) del Centro Sur de Nueva York



Diseñado y construido por Bob Banta

Apéndice A

Unidad de Procesamiento Móvil



Las 4 esquinas tienen estabilizadores. El suelo está hecho de metal expandido de 4X8 de 11ga. El trailer original era un trailer de campamento que fue desmantelado hasta dejar solo el metal al cual se le soldó un suelo. La escaldadora, la desplumadora, los conos de sacrificio son hechos en casa. La unidad tiene 4 cajas para pollos disponibles.

©2002 Cornerstone Farm Ventures

Apéndice B.

Áreas de Trabajo y Diseño de Pequeñas Plantas

Las siguientes consideraciones acerca del diseño y despliegue de áreas de trabajo es una adaptación de Poultry Products Technology (Mountney y Parkhurst, 1995). Si usted está operando bajo inspección federal o estatal o en una planta federalmente exenta, se le podría requerir seguir algunas de estas recomendaciones. Las plantas deben construirse dejando espacio para ampliaciones futuras. El objetivo principal del diseño es ubicar productos comestibles sin tomar contacto con productos crudos o no comestibles.

Áreas de Trabajo

- **Área de Recepción y mantenimiento:** para descargar cajones y colgar aves o colocarlas en los conos.
- **Área de Vestuario:** para sacrificio, sangrado, escaldado y desplume.
- **Área de Evisceración:** para eviscerar, inspeccionar, y enfriar; separada del área de vestuario por una pared.
- **Área de Empaque:** para empacar y algunas veces cortar.
- **Área de Refrigeración:** para enfriar o congelar.
- **Área de Envío:** para colocar los productos en los camiones.
- **Otras áreas** se necesitan para oficinas, no comestibles, limpieza, mantención, baños, vestidores, almuerzo, y provisiones.

Consideraciones de Diseño

- **Materiales estructurales:** Estos incluyen concreto, ladrillo, azulejos enlozados, y acero.
- **Pisos:** los pisos son de concreto, lisos para facilidad de limpiado, y con una inclinación hacia drenajes o canaletas centrales de drenaje para prevenir la acumulación de agua. En áreas húmedas, los pisos tienen una superficie abrasiva para prevenir caídas.
- **Paredes, techos, postes, y puertas:** Las superficies son lisas e impermeables al agua para facilitar el limpiado. Según el procesador en pequeña

escala Luke Elliot, “Un material comúnmente usado para paredes y techos son tablas de vidrio como la que se puede ver en baños o en la cocina de un restaurante. El material viene en láminas y tiene una superficie punteada que puede ser lavada.” Los techos necesariamente deben ser de 10 pies de altura. Las repisas de las ventanas deben tener 45° de inclinación. La unión de pisos y paredes debe estar protegida hasta un radio de 2 pulgadas. Ventanas, aberturas de puertas y otras aberturas deben tener mallas para excluir insectos y roedores.

- **Alcantarillado:** Prevenga la contaminación por conexiones cruzadas, sifones reversos, flujo retrógrado, goteos, o condensación. El alcantarillado del suelo de los baños debe estar separado de el alcantarillado de drenaje del suelo hasta un punto externo al edificio. El agua debe ser llevada a salidas adecuadas para lavar carcasas, paredes, flores y equipos. La presión debe ser por lo menos de 30 libras por pulgada cuadrada. Según Elliot, “usted necesita alcantarillas grandes para el agua para suplir su planta. Incluso en plantas pequeñas la cañería principal debe ser de un diámetro de 1 ½ pulgadas o más, y las alcantarillas de alimentación son típicamente de 1 pulgada y no menos de ¾ de pulgada. Dependiendo de códigos locales, puede requerirse el uso de cobre. Todas las cañerías deben ser aisladas y cubiertas con una cobertura plástica especial para prevenir condensación por goteo sobre el producto. Cañerías expuestas deben estar separadas de las paredes o techos para permitir la limpieza y lavado por detrás de ellas.”
- **Ventilación:** La ventilación es requerida para el movimiento de polvo, humedad, y gases. “Un sistema de aire filtrado tipo presión positiva provee aire limpio desde el exterior y previene la recontaminación con polvo y tierra (Mountney y Parkhurst, 1995).” Un sistema opuesto de flujo de aire (desde el área de productos terminados hacia los productos crudos) es necesaria. Aire acondicionado o un ventilador y sistema de conductos pueden ser utilizados. Según Elliot, “Esto es especialmente importante en la sala de sacrificio. Yo sugiero un sistema separado de calefacción y

de ventilado y enfriado para la sala de sacrificio – es un clima en sí mismo. Es mejor si se usa un cobertizo de ventilación tipo restaurante sobre la escaldadora, con capacidad de ingresar aire externo a la sala de sacrificio”.

- **Iluminación:** Las luces deben ser cubiertas con un cobertizo que no las aplaste y que sea hermético. Use luces de al menos 50 pies en áreas de inspección.
- **Diseño del equipo:** El equipo debe ser factible de limpiarse e inspeccionarse con facilidad y operarse en forma segura. Debe ser instalado con máxima eficacia para minimizar las distancias de alcance y permitir movimientos de manos en



Photo: Gamble

patrones delicados. El equipo usado para productos no comestibles debe ser marcado. Las salas de sacrificio y procesamiento y los baños deben contar con facilidades de lavado de manos operadas con pedal, y disponer de agua caliente y fría, jabón y toallas individuales.

- **Seguridad de la planta:** El procesamiento de aves tienen una alta tasa de accidentes, por lo tanto por seguridad planee. Extintores y primeros auxilios deben estar a la mano.

Adaptado de: Mountney, George J., y Carmen R. Parkhurst. 1995. *Poultry*

Products Technology. 3ra Edición. Food Products Press, New York, NY. 446 p. Con comentarios de Luke Elliot, Fox, Arkansas.

ATTRA — El Servicio Nacional de Información de la Agricultura Sustentable • 1-800-411-3222 • www.attra.ncat.org/espanol

ATTRA—El Servicio Nacional de Información de la Agricultura Sustentable—ofrece publicaciones sobre la producción orgánica y sustentable. ATTRA ofrece asistencia gratuita a granjeros, rancheros, productores de hortalizas, agentes de Extensión, organizaciones agrícolas, investigadores, educadores, negocios agropecuarios, y otros involucrados con la agricultura comercial de los Estados Unidos.

Fundada en 1987 por el Centro Nacional para la Tecnología Apropriada (NCAT), una organización sin fines de lucro, ATTRA

recibe fondos a través de una beca del USDA Rural Business-Cooperative Service. Los especialistas de NCAT contestan preguntas específicas sobre empresas y prácticas sustentables.

Las publicaciones de ATTRA fueron escritas por nuestro grupo de especialistas para responder a temas frecuentemente solicitados. Todas están disponibles en forma gratuita por el Internet en www.attra.ncat.org/espanol o llamando al 1-800-411-3222 para servicio en español entre las 5:00 a.m. y las 5:00 p.m. hora del Pacífico, de lunes a viernes.

Procesamiento de Aves a Pequeña Escala

Por Anne Fanatico

NCAT Especialista en Agricultura

© 2009 NCAT en Español, © 2003 NCAT en Inglés

Traducción: Pamela Wolfe, Smit Vasquez Caballero, y Isabel Martinez

Producción: Karen Van Epen

Esta publicación se localiza en Internet:

www.attra.ncat.org/espanol/pdf/procesa.pdf

SP231

Slot 334

Version 073109