

7. SISTEMAS GENERALES DE ALMACENAMIENTO EN PAPA

Luis Alberto Peña *

7.1. INTRODUCCION

Al pensar en un sistema de almacenamiento en papa, se deben con
templar los siguientes objetivos: Reducir al máximo las pérdidas du
rante el almacenamiento; lograr que los tubérculos se conserven en
las mejores condiciones físicas, fisiológicas y sanitarias y; garanti
zar el máximo retorno de la inversión en el producto en manejo, en
uso del silo y otros gastos.

El almacenamiento de la papa, necesariamente debe ser enfocado
teniendo en cuenta el uso que los tubérculos van a tener después.
Desde este punto de vista surgen dos divisiones principales que son:
almacenamiento de papa de consumo y almacenamiento de semilla de papa.

No obstante que algunos principios básicos son aplicables tanto
a la papa de consumo como a la semilla, existen también diferencias
esenciales en las condiciones de almacenamiento que deben ser tenidas
en cuenta, dependiendo de la utilización que se va a dar a los tubér
culos después del almacenamiento.

* Ingeniero Agrónomo, ICA, Distrito Ipiales.

En el presente artículo, se pretende mostrar algunos aspectos generales sobre los sistemas ó métodos de almacenamiento en papa que pueden ser caracterizados ya sea como almacenamiento de campo ó como edificios construídos para almacenamiento (almacenes). El almacenamiento de campo puede consistir en recolección tardía de la cosecha o en almacenamiento en el suelo.

El almacenamiento en edificios construídos consiste en edificios adaptados para propósitos múltiples o edificios construídos para almacenar papa.

7.2. CONDICIONES DE LOS TUBÉRCULOS QUE SE VAN A ALMACENAR

Al almacenar papa hay que tener en cuenta ciertas características y condiciones de los tubérculos, sin lo cual no se puede obtener el éxito deseado, como son:

Las situaciones bajo las cuales se desarrolló el cultivo influyen en el comportamiento de la papa almacenada, suelos pesados y mal preparados incidirán en dificultades para las prácticas culturales y la cosecha, lo cual ocasionará daños mecánicos y pérdidas de calidad de los tubérculos a almacenar; por otra parte papa abonada con exceso de Nitrógeno o cultivada bajo riego se deteriora con facilidad en almacenamiento debido a que la corteza de los tubérculos es más tierna.

Cada variedad posee características diferentes de conservación,

por eso no es conveniente almacenar mezcla de variedades.

A través de las heridas de los tubérculos penetran microorganismos que provocan pudriciones, por este motivo antes de almacenarlos es necesario que se produzca la suberización o formación de células de corcho en el tejido lesionado, lo cual constituye una barrera a la penetración de microorganismos que provocan pudriciones. La suberización demora de 10 - 14 días en condiciones óptimas como son: 90% de humedad relativa, 15% de temperatura.

Almacenar tubérculos completamente maduros, los inmaduros son más susceptibles a lesiones, pudriciones y pérdidas de evaporación y respiración.

No se justifica conservar un producto de mala calidad, papa con cortaduras y daño de insectos es preferible venderla inmediatamente antes que guardarla con gran posibilidad que se pudra y constituya un foco de infección del resto del producto.

La superficie de los tubérculos para almacenar debe estar seca; papas mojadas o con tierra húmeda adherida están más expuestas a sufrir pudriciones.

7.3. CONDICIONES AMBIENTALES DEL SILO

7.3.1. Temperatura y humedad relativa

La temperatura y humedad relativa dentro del silo constituyen los factores ambientales más importantes en la conservación de la papa, siendo la temperatura más determinante. El ambiente interior del silo está influenciado por el ambiente exterior, el cual depende de los vientos, la lluvia, la humedad, las horas de sol y la temperatura máxima y mínima diaria. El ambiente interior se debe controlar de acuerdo con el propósito y el tiempo de almacenamiento de la papa, buscando conservar su calidad, eliminar o reducir el brotamiento y disminuir las pérdidas por evaporación, respiración e por microorganismos.

El ambiente interior se puede controlar mediante el empleo de materiales aislantes al calor en la construcción de las paredes y techo del silo y utilizando uno o la combinación de los siguientes métodos: ventilación convectiva o natural, corriente de aire forzado y ventilación con aire enfriado artificialmente. Estos métodos se explican más adelante.

La humedad relativa óptima para almacenamiento de papa es de 90 a 95%. Humedad relativa alta favorece la condensación, lo que aumenta las posibilidades de pudriciones. Humedad relativa baja produce deshidratación de los tubérculos debido a la diferencia de la presión de vapor (DPV) entre los tubérculos y el aire circundante.

Las condiciones óptimas de temperatura para almacenar papa para procesamiento son 10° C por períodos de 3 meses, y de 7 a 8° C por más tiempo. La mejor temperatura para almacenar papa de consumo directo es de 5 a 8° C por tiempo corto y de 4 a 5° C por más tiempo.

po. La papa almacenada a menos de 6° C, se endulza, necesitándose un período de desendulzamiento, dejándola durante dos o tres semanas a temperaturas de 15 a 20° C. El proceso envuelve la reconversión de parte de los azúcares en la respiración. No obstante, el rea condicionamiento es rara vez completo y tiende a ser desigual. El endulzamiento tiene especial importancia en papas fritas pues las ta jas se oscurecen en el proceso de fritado.

El endulzamiento por bajas temperaturas no debe confundirse con el ocurrido por envejecimiento de la papa que puede más bien incre- mentarse para temperaturas altas.

3.3.2; ventilación Convectiva o Natural

El calor producido por la respiración de los tubérculos almace- nados sube su temperatura y la del aire que los rodea, provocando cor- rientes convectivas dentro del montón. El aire caliente sale por en- cima del montón a una tasa que depende de la diferencia de densidad entre éste y la del aire ambiente frío, el cual fluye en reemplazo del aire caliente. Los silos deben tener compuertas para que el sis- tema de ventilación pueda ser abierto por la noche, siempre que la temperatura externa esté a 3 ó 5° C por debajo de la del montón de papa, y cerradas durante el día cuando la temperatura ambiente esté por encima de la de la papa. Haciendo pisos falsos en los silos, co- locando ductos por debajo del montón de papa o dejando suficiente es- pacio entre la papa y el cielo raso, se ayuda a la circulación del aire frío ambiente. En la ventilación natural se crea una diferencia

de temperatura entre la parte superior y la base del montón que es de unos 2° C por cada metro de profundidad del arrume, Figura 1,

7.3.3. Ventilación por Corriente de Aire Forzado

Este sistema de ventilación hace uso del aire frío ambiental, especialmente si está disponible por cortos períodos de tiempo durante el día. El sistema necesita ductos para conducción del aire distribuidos convenientemente dentro del sitio. La aireación puede ser continua o discontinua. La primera se caracteriza por tasas de ventilación más bajas que la segunda. La clase de ventilación escogida dependerá del número de horas durante las cuales hay aire de las condiciones requeridas y de la cantidad de aire necesario para mantener la temperatura interna que desee.

7.3.4. Ventilación con Aire Enfriado Artificialmente

Los sistemas apropiados para enfriar artificialmente el aire de los silos de papa son el de evaporación y el de refrigeración. Ambos funcionan más eficientemente con sistemas de distribución de aire forzado y de recirculación del aire, lo cual reduce considerablemente los costos de enfriamiento.

7.3.4.1. Enfriado por Evaporación. Aquí el proceso de refrigeración tiene lugar en algún tipo de evaporador o en un serpentín de enfriado. El sistema tiene la ventaja de disminuir la temperatura y aumentar la humedad del aire. No quiere decir esto último que el enfriado por

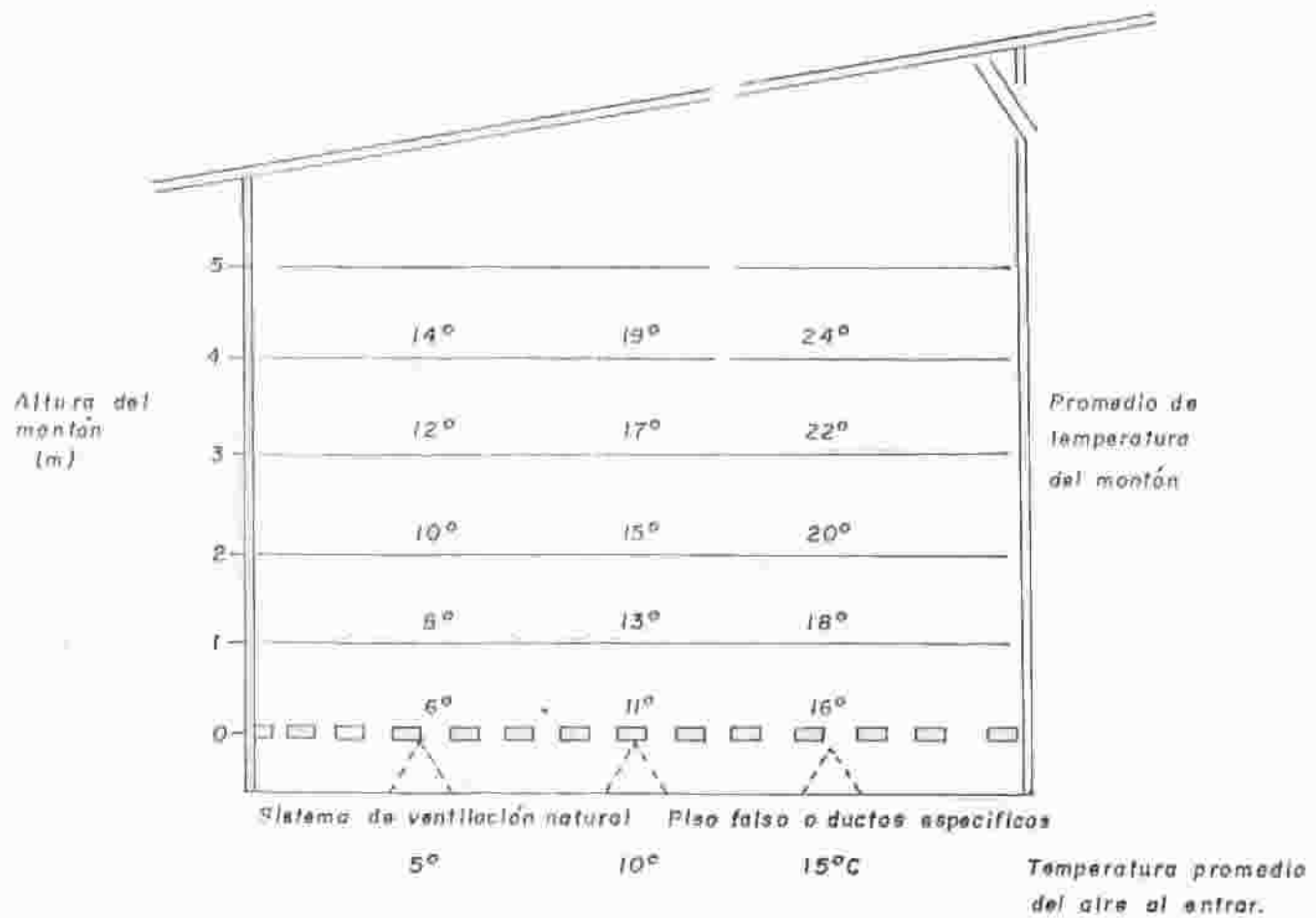


FIGURA 1. TEMPERATURA DE ACUERDO CON LA ALTURA DEL MONTON (m)

evaporación permita además de su objetivo principal obtener una humedad determinada en el silo,

7.3.4.2. Enfriado por Refrigeración. Es usado comúnmente para remover calor de un espacio de almacenamiento. El sistema consta de cuatro componentes principales que funcionan en circuito cerrado: el compresor, el condensador, la válvula de expansión y el evaporador. Figura 2. La refrigeración puede ser de expansión directa o indirecta. La de expansión directa está dentro del silo y tiene funciones de evaporador y de enfriador. La expansión directa se usa más en los silos de tamaño pequeño y mediano debido a que es simple y menos costosa que la expansión indirecta.

Este sistema tiene de distinto al anterior, en que el evaporador está inmerso en un medio secundario de enfriamiento que circula por medio de una bomba a través de enfriadores dentro del silo; el flujo de cada enfriador se controla automáticamente por una válvula. Este sistema tiene la ventaja de ser más flexible que el otro pues el enfriado se puede hacer directamente en donde es necesario y permite un control de temperatura más exacto.

7.3.5. Sistemas de Humidificación.

Quando el aire de ventilación tiene humedad relativa baja, se pueda recurrir a un sistema de humidificación artificial o al sistema de enfriado por evaporación.

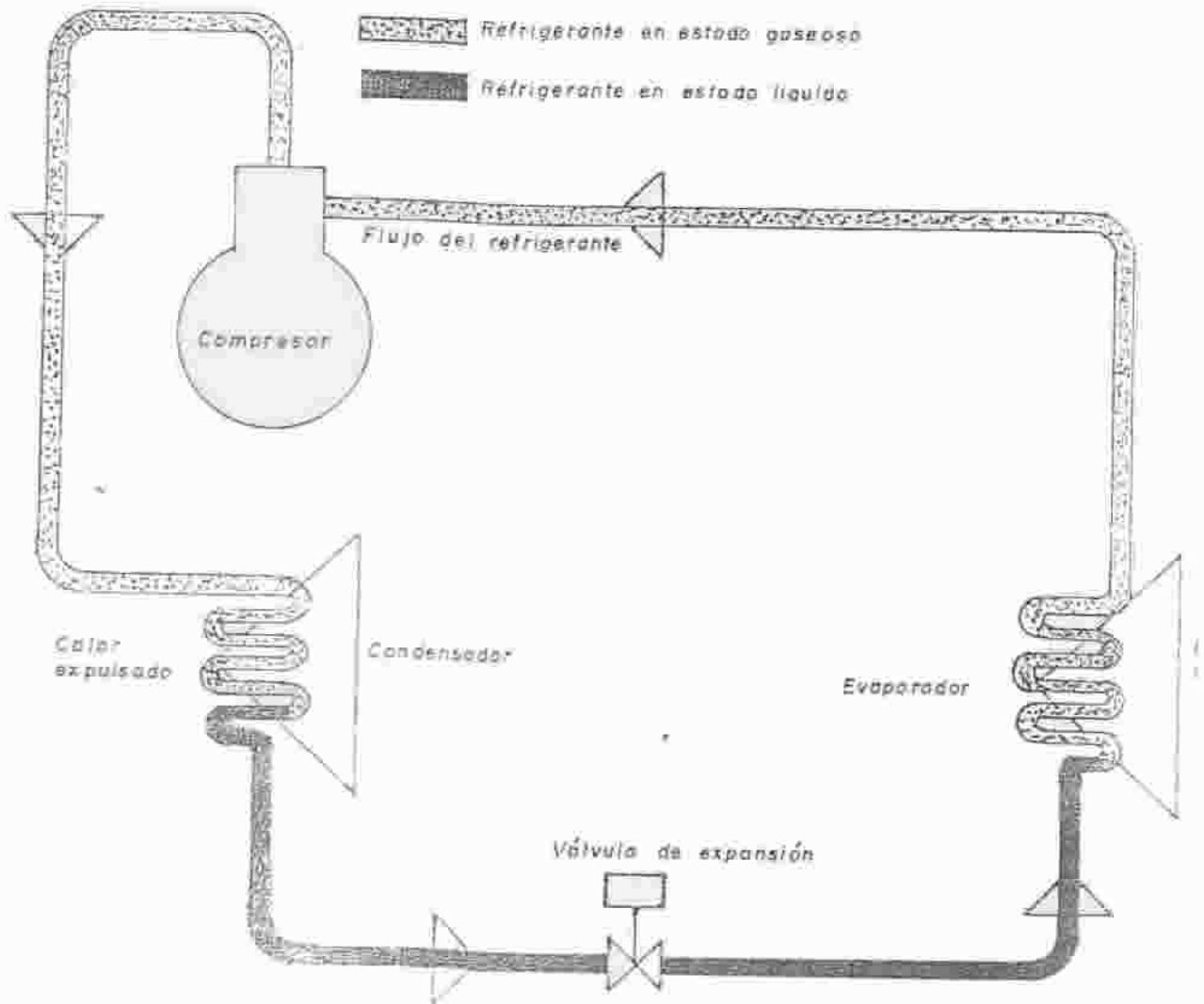


FIGURA 2. SISTEMA DE REFRIGERACION, DIAGRAMA GENERAL

Para suministrar humidificación artificial en silos con ventilación forzada, se introduce agua atomizada dentro de la corriente de aire del ventilador. Para más efectividad el agua puede ser presurizada, necesiándose del empleo de una bomba. Otras alternativas para humidificar son introducir vapor de agua al sistema de ventilación o colocar en el ducto principal de ventilación, humidificadores tales como Carbón vegetal o sacos de yute, a través de lo cual pasa agua continuamente.

En silos con ventilación natural, se puede hacer humidificación depositando agua por debajo del piso falso. También cuando el piso del silo es de tierra, ayuda mucho a subir la humedad relativa interior, humedeciéndolo antes de colocar la papa.

En cualquier silo se tiene mayor humedad relativa cuando está lleno a capacidad. Por lo tanto para lograr este efecto es mejor un silo pequeño lleno que uno grande ocupado hasta la mitad.

7.3.6. Recirculación del Aire

Es esencial la recirculación del aire en un silo refrigerado. El aire ambiente que puede estar por ejemplo a 20° C de temperatura y es enfriado a 4° C, después de pasar del montón de papa se calienta unos 2 o tres grados. Botar este aire sería antieconómico, por eso se debe recircular.

El aire se hace recircular utilizando una de estas tres formas:

- a) Ventilador y chimenea independientemente del ventilador principal.
- b) Ventilador principal de dos velocidades con ducto de recirculación.
- c) Un ventilador principal usado intermitentemente. Ver figura 3.

7.3.7. Distribución del Aire

Sea cual fuere el sistema de ventilación usado dentro de la construcción, el aire introducido o recirculado debe fluir tan suave como sea posible a través de la papa. La distribución está en función de la resistencia opuesta al flujo de aire por los tubérculos, tamaño y localización de los ductos, localización y tamaño de las aberturas de entrada y salida del aire. En ventilación y distribución de aire debe tenerse en cuenta que éste siempre toma la vía de menor resistencia.

7.3.8. Ductos de Ventilación

En silos pequeños con ventilación natural, es recomendable un piso falso de tablas con pequeñas separaciones para el paso del aire. En muchos otras circunstancias son necesarios ductos y usualmente se hace un ducto principal y varios laterales. Figura 4. En el ducto principal se apoya y trabaja el ventilador para alimentar los ductos secundarios que distribuyen el aire dentro del producto almacenado.

El ducto principal y los secundarios pueden ir por encima o a ni-

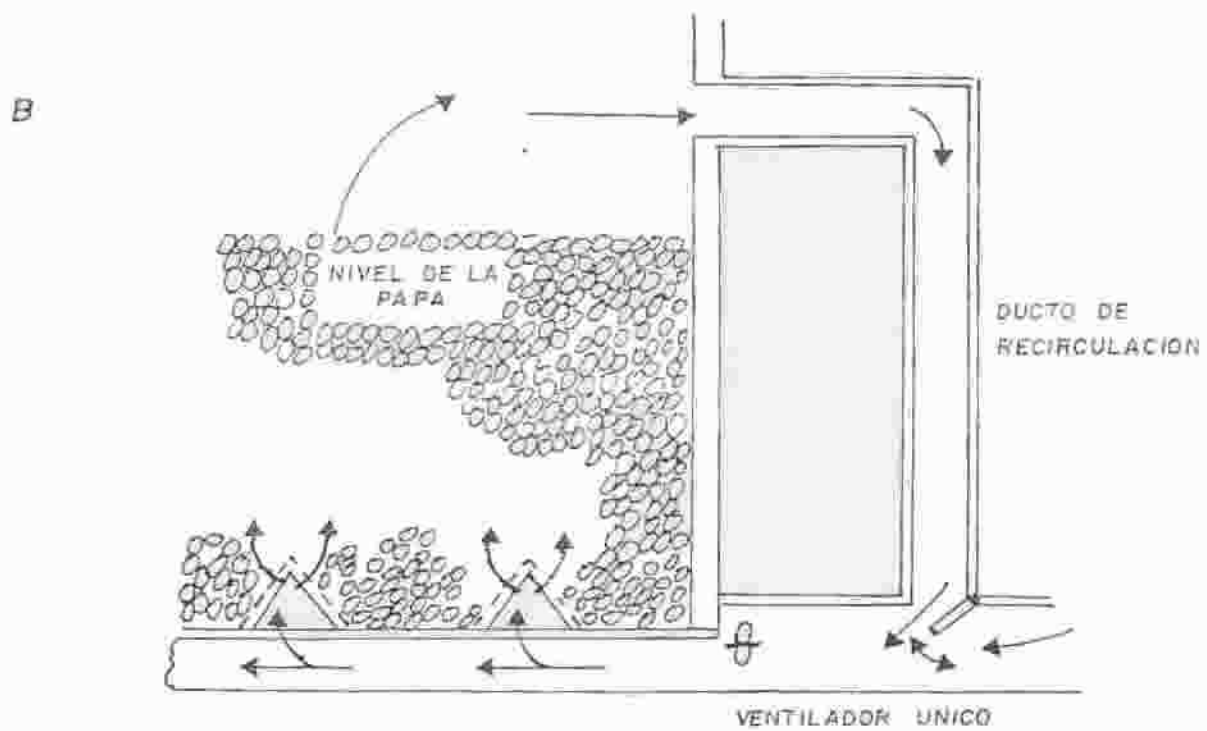
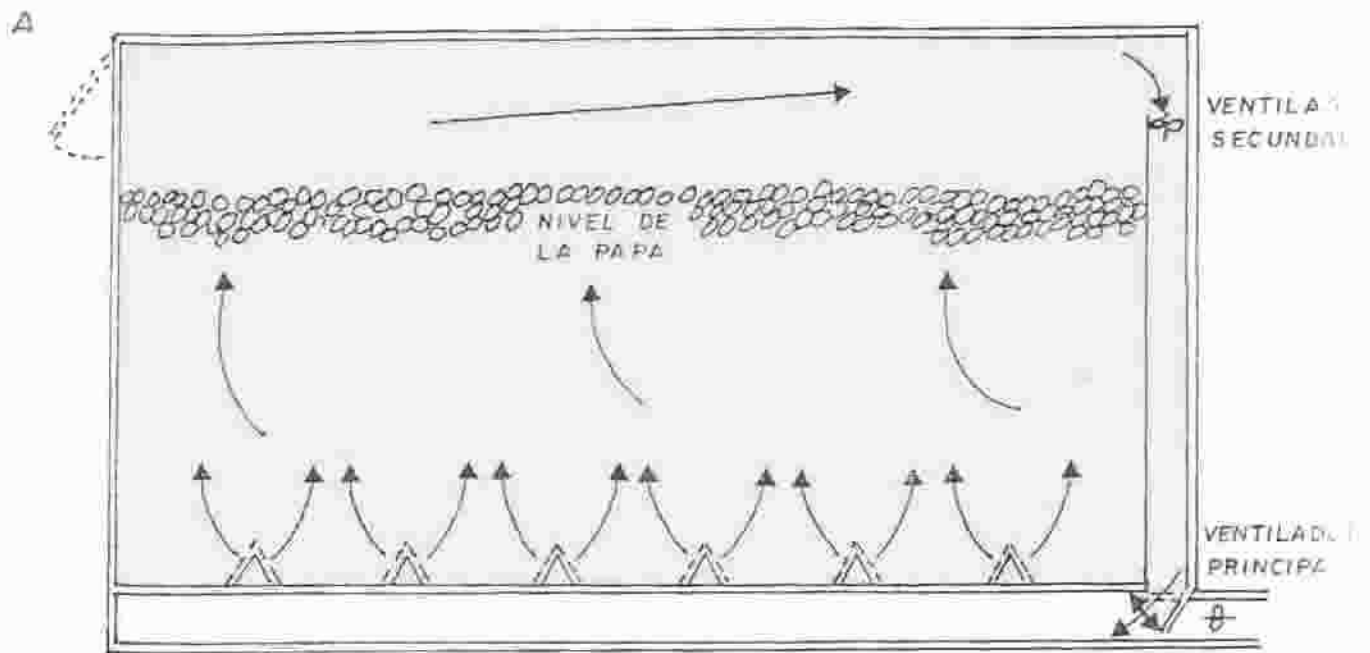
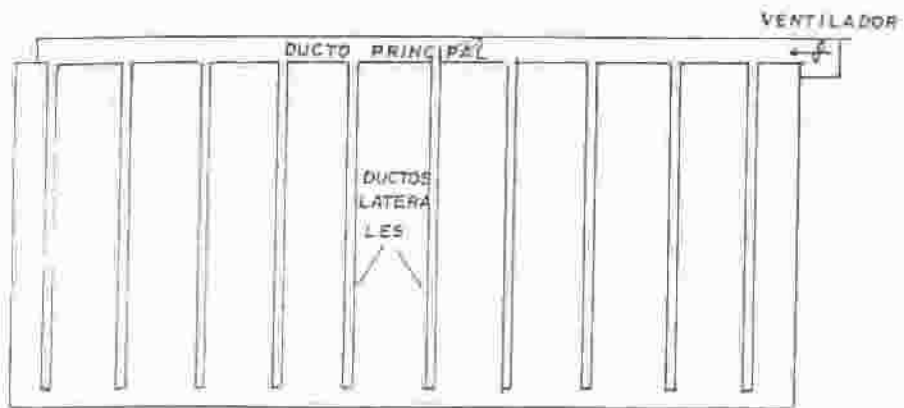


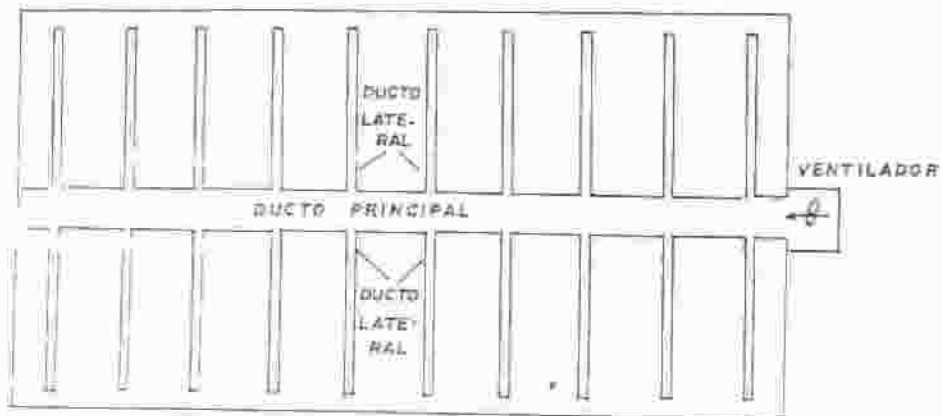
FIGURA 3. SISTEMAS DE RECIRCULACION DE AIRE.

A. VENTILADOR SECUNDARIO DE REFRIGERACION.

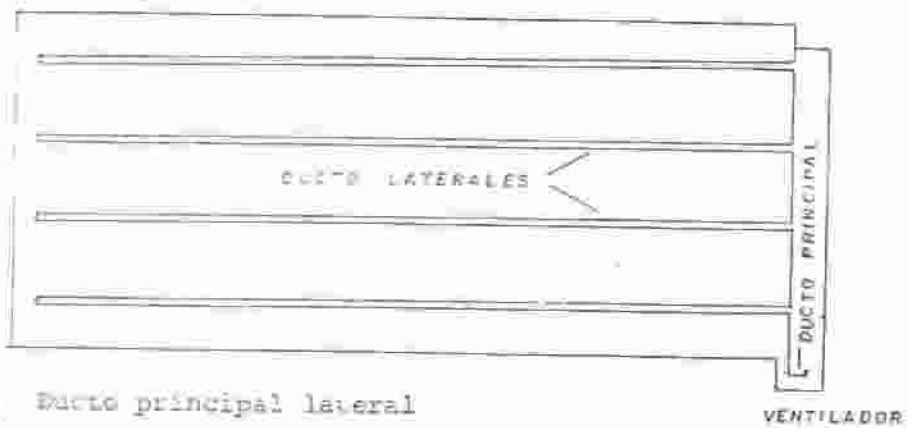
B. DUCTO DE RECIRCULACION



A. Ducto principal longitudinal



B. Ducto principal central



C. Ducto principal lateral

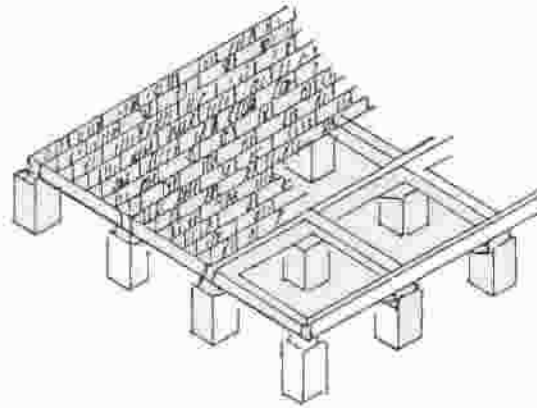
FIGURA 4. DIFERENTES SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE LOS DUCTOS SECUNDARIOS.

vel del suelo. No obstante, los ductos principales colocados por en cima del nivel del suelo salen más baratos pues se construyen al hacer las paredes o forman parte de las divisiones del edificio.

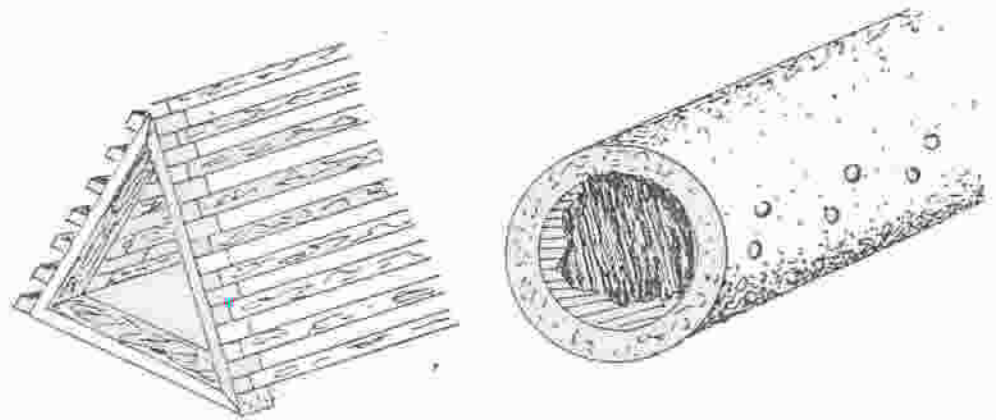
Tanto los ductos principales como los secundarios, deben ser rectos, sin obstrucciones, cualquier cambio de dirección del ducto se hace paulatinamente. Entre centros de ductos laterales no debe haber una separación de más de dos metros para evitar que la porción cen - tral de los tubérculos cercana al piso quede sin ventilar. Para ma - yor eficiencia, los ductos laterales no se hacen de más de 14 metros de largo. Como la tendencia del aire en los ductos secundarios es a salir por el extremo, la sección se va reduciendo hacia el final. Por esta misma causa, el ducto se termina 30 ó 45 cm. antes de la pared. Además, los montones de tubérculos almacenados a granel deben emparejarse, de lo contrario quedan zonas en la parte superior sin ventilación.

Los ductos secundarios como se dijo antes, puede ir bajo el ni - vel o por encima del piso, en el primer caso de sección rectan - gular y en el segundo triangular o circular (os de tubo con per - foraciones) Figura 5. Cuando se almacena la a en sacos o cajas es mejor utilizar ductos subterráneos y éstos elementos ir distribuí dos sobre los ductos en la mejor forma para que el contenido quede bien ventilado.

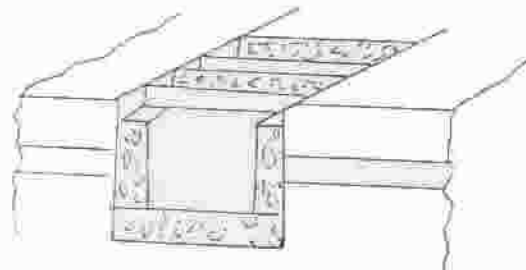
7.3.9. Tamaño de los Ductos de Ventilación



A. ESQUEMA DE PISO FALSO



B. DUCTOS LATERALES, TRIANGULAR Y DE TUBO PERFORADO; VAN ENCIMA DEL NIVEL DEL PISO



C. DUCTO LATERAL RECTANGULAR, BAJO EL NIVEL DEL PISO

FIGURA 5. PISO FALSO Y CLASES DE DUCTOS LATERALES

El tamaño de los ductos se basa en la velocidad del aire que se necesita en las varias partes del silo; ésta ha de ser máxima en el ducto principal y mínima en las aberturas de salida del aire del edificio. La velocidad del aire en el ducto principal debe estar entre 10 y 13 m/s, en los laterales no debe pasar de 10 m/s y en las aberturas de salida de 4 m/s.

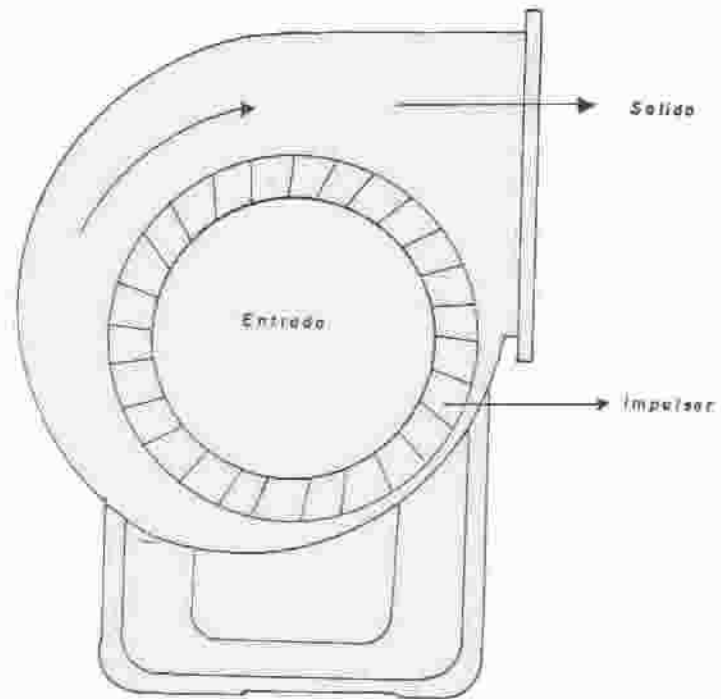
El área mínima de la sección de un ducto lateral debe ser de 1.3 mm² por tonelada de papa ventilada.

7.3.10 Ventiladores

Para usos agrícolas los ventiladores más apropiados son los axiales y los centrífugos. Figura 6. Los primeros se componen de una o varias hélices. Su nombre se debe a que la dirección del movimiento del fluido es paralela al eje. Este tipo de ventiladores permite vencer resistencias relativamente altas. En los ventiladores centrífugos el aire penetra paralelamente al eje de rotación y sale radialmente. Se caracterizan porque vencen resistencias elevadas a bajos caudales.

En la ventilación de silos de papa usualmente no se requiere alta presión del aire, pudiéndose utilizar ventiladores de flujo axial que son económicos, compactos y fáciles de instalar. Tienen las desventajas de ser ruidosos y de transmitir directamente a la corriente de aire el calor producido por el rotor. El ventilador centrífugo se emplea cuando se requiere un enfriado rápido de las papas o cuando

A.



B.

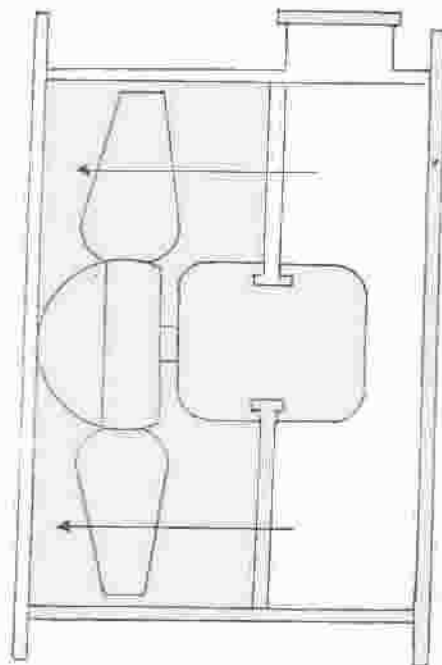


FIGURA 6. DOS TIPOS DE VENTILADORES.

A. CENTRIFUGO

B. DE FLUJO AXIAL

se necesita una tasa alta de ventilación. En los silos con ventilación natural, cuando ésta es deficiente se puede usar un ventilador extractor colocado en el techo de la edificación.

7.4. ESCOGENCIA DEL DISEÑO Y METODOS DEL ALMACENAMIENTO

7.4.1. Escogencia del Diseño del Silo

Cuando se va a escoger la clase y diseño de un silo de almacenamiento de papa es necesario tener la información sobre los siguientes aspectos:

Cantidad de papa a almacenar y por cuánto tiempo.

Características de las variedades como duración del período de dormancia y otras.

Número de variedades, calidades de éstas y sus cantidades que se van a cosechar normalmente.

Clima durante el almacenamiento.

a) Cantidad de papa y tiempo de Almacenamiento

La cantidad de papa determina el tamaño del silo. El tiempo indica el sistema de ventilación a utilizar. Almacenamiento por uno a tres meses posiblemente necesite un sistema de ventilación natural o de ventilación forzada. Almacenamiento por más de seis meses puede requerir ventilación refrigerada o el uso de inhibidores de brotación.

b) Características de las variedades

Si las variedades tienen período de dormancia corto, almacenamientos por más de tres meses necesitan ventilación refrigerada o uso de inhibidores de brotación.

Variedades con período de dormancia largo se pueden dejar 3 a 5 meses en silos con ventilación natural o forzada, donde la temperatura nocturna es inferior a 10° C por más de 8 horas al día.

c) Número de variedades y clases de cada una de ellas

Esto y la cantidad de papa que se cosecha semanalmente determinan el número y capacidad de las cámaras o compartimentos en los silos, porque la papa cosechada por semana de una variedad o clase determinada se puede revolver en almacenamiento.

d) El clima

Es fundamental el conocimiento del clima correspondiente al período en que se guarda, la papa, para definir el aislamiento al calor requerido en los silos, la clase de ventilación y si hay necesidad de humidificación.

7.4.2. Métodos de Almacenamiento

No hay un método absoluto de almacenar y manejar la papa, pues esto está relacionado con numerosos y continuos cambios técnicos so-

cioeconómicos y financieros.

En general silos simples son económicos y en muchas situaciones se puede tolerar un nivel más alto de pérdidas que en un sistema de almacenamiento costoso.

Al seleccionar el método de almacenamiento, su construcción y manejo se deben tomar las siguientes alternativas:

En el campo, retardando la cosecha.

En el campo, o cerca a la casa, en pilas o montones cubiertos con tamo y a veces con el suelo.

En silos de propósito múltiple, en edificios a los cuales se les hacen modificaciones apropiadas y en los silos construídos especialmente para almacenar papa.

7.4.2.1. Retardo de la Cosecha. Retardo de la cosecha o almacenamiento en el suelo puede tener éxito hasta por unos tres meses, dependiendo del período de dormancia, de la variedad, del suelo, del clima, enfermedades e insectos.

Cuando se va a retardar la cosecha, se corta el follaje y los tubérculos deben estar completamente cubiertos de tierra de lo contrario se verdean.

La temperatura debe estar entre 0 y 15° C, temperaturas muy bajas causan congelación de los tubérculos y muy altas los sobrecalientan.

se deterioran. Mucha lluvia produce pudriciones en los tubérculos. Los pesos pesados son causa de magulladuras. El sistema es ventajoso en cuanto a que es económico, la papa conserva su apariencia normal y se puede sacar cuando tiene buen precio.

2.2. Montones o Pilas. Esencialmente el sistema consiste en almacenar tubérculos amontonados cubiertos con capas intercaladas de paja y tierra. Los montones tienen diversas modificaciones en cuanto a su forma e inclusive a la manera de cubrirlos. Pueden estar localizados en las fincas o cerca a la casa de habitación.

Los montones longitudinales tienen de uno a tres metros de ancho en la base y las alturas que permite el ángulo de reposo de los tubérculos (usualmente el alto es la mitad o la tercera parte del ancho).

El largo del montón depende de la cantidad de papa que se quiere almacenar.

Capacidad de los montones de almacenamiento por m. de longitud, según el ancho:

Ancho de la pila (m)	:	1	1,5	2	2,5	3
Capacidad por m. de longitud (t).	:	0,14	0,31	0,56	0,89	1,26

Como la temperatura ambiente es alta los montones deben tener máximo 1,50 m. de ancho y disponer de buena ventilación; también ba-

En estas condiciones de temperatura, no se debe utilizar grandes montones circulares. La ventilación se hace colocando ductos por debajo de las pilas; si hay cubierta de tierra se coloca chimenea en lo alto de la pila, que puede ser un tubo cualquiera con perforaciones en la base. La sección del ducto es triangular o cuadrada. En los montones también se utiliza ventilación forzada colocando un ventilador a la entrada del ducto.

En los montones pueden ocurrir grandes pérdidas por pudriciones si no se toman las medidas necesarias para evitar la penetración de agua. El sistema tiene la ventaja de ser de bajo costo y adaptarse a diferentes condiciones.

7.4.2.3. Silos de propósito múltiple y adaptados

Las estructuras para diferentes propósitos de almacenamiento están acomodadas a otros usos y esto reduce las condiciones para un buen almacenamiento de papa. Los silos adaptados varían en su eficiencia, dependiendo del aislamiento de los materiales de construcción y de la ventilación. Son siempre menos adecuados que los silos construídos especialmente.

7.4.2.4. Silos construídos a Propósito para Almacenar Papa. Su tamaño depende de la cantidad de papa que se va a depositar.

4.º Deben ser de un solo cuarto o de varios y estar o no dividido en cuartos en cámaras. Cuando hay cámaras, cada una debe tener capacidad para la papa de una semana de cosecha, esto ayuda a facilitar las operaciones de curado o suberización, cargue y descargue.

Cada tonelada de tubérculo a granel ocupa entre 1.5 y 1.6 m³. Con ventilación natural convectiva, la pila de tubérculos no debe pasar de 2.0 m. de altura para evitar excesivo diferencial de temperatura en el montón; en donde la temperatura ambiente es alta la altura de la pila no debe pasar de 1.3 m. Con ventilación forzada acoplada a un sistema de refrigeración se recomiendan montones o pilas de 3.5 a 4.0 m. de altura. De la parte superior del montón al cielo rasado debe haber un espacio de 1 m.

Si la papa se almacena en sacos éstos deben ser nuevos o estar limpios para que no sean fuente de contaminación de enfermedades e insectos. Los sacos rales son más apropiados para almacenar la papa; no obstante, para transportarla del campo al silo es mejor emplear sacos tupidos para evitar daños debido al roce de los bultos.

El acceso y circulación fácil dentro del silo es una consideración importante en su diseño para agilizar las operaciones de llenado y desocupado de ellos.

43. DETALLES DE CONSTRUCCION Y MANEJO DE LOS SILOS CON LUZ DIFUSA NATURAL

Los materiales a utilizar en los silos dependerán de la disponibilidad local, el costo y el clima. Se recomienda una estructura simple de madera rolliza o de guadua. El piso de los estantes puede ser de varas delgadas, caña brava, esterilla de guadua u otros materiales apropiados, disponibles y económicos. El techo deberá ser en lo posible de un material aislante al calor, con aleros amplios para proporcionar sombra a las paredes y evitar luz directa del sol por períodos prolongados sobre los tubérculos almacenados. Un techo de paja es ideal para este propósito, en cuanto a que es aislante al calor y económico.

Las paredes que son transparentes, pueden ser de malla de alambre, nylon o plástico; láminas de plástico rígido y corrugado o de fibra de vidrio. Igualmente, se pueden utilizar para pared palos o guaduas delgadas y caña brava con separaciones entre sí de 3 a 10 centímetros. El plástico rígido y la fibra de vidrio son apropiados en regiones muy frías pero se debe disponer de buena ventilación. Si se presenta la polilla de los tubérculos, se recomienda una malla de nylon a prueba de insectos.

7.5.1. Tamaño y Capacidad de los Guacales

Los Guacales comúnmente utilizados para almacenamiento de semillas de papa a la luz natural o artificial son de madera y miden: 70 cm. de largo, 35 cms. de ancho, 20 cms. de alto (10 cm. de ancho de una tabla y 10 cm. que sobresale un trozo de madera rectangular de

cada uno de los ángulos del guacal), Figura 1. Los guacales tienen capacidad para unos 20 kgs de semilla y se superponen en arrumes de unas 15 unidades.

7.6. ALMACENAMIENTO DE SEMILLA CON LUZ ARTIFICIAL

''

En donde se puede controlar parcialmente la temperatura interna del silo de almacenamiento de semilla, aunque no lo bastante para controlar el crecimiento de los brotes se puede usar con ventaja la luz artificial. Esta se puede utilizar, mejor colocando entre arrumes de guacales soportes móviles con tubos fluorescentes dispuestos verticalmente. El ideal es colocar las unidades de iluminación en los pasadizos secundarios, una por cada dos arrumes de guacales. Pero ésto es costoso, sin embargo, se puede hacer economía ya que es posible utilizar una unidad de iluminación por cada 6 a los arrumes cambiándoles de lugar. De todas maneras, el número de estas fuentes de iluminación a utilizar dependerá del costo y la disponibilidad de tiempo para movilizarlas.

7.7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BOOTH, R.N. SHAW, R.L. Principles of potato storage. Lima, International Potato Center, 1981. 105 p.
2. MORALES, BERMUDEZ, M. Conceptos básicos sobre almacenamiento de papa, Lima, Centro Internacional de la papa, 1980, 9 p.
(Mineografiado).
3. RODRIGUEZ, A. BOOTH, R.N. Almacenamiento de semilla de papa. En: Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, ICA, 1979. 300 - 308 p.
4. TALBURT, W.T. SMITH, O. Potato Processing, Connecticut, the Avi Publishing Company, 1959. 475 p.