

---

# Capítulo II

---

## **Métodos de secado usados en San Juan y evaluación económica**

Lorenzo Ortega  
Antonio Beaudean  
Facundo Aguilera  
Juan Ignacio Pastore  
Eliana Sanchez  
Rodrigo Espíndola

## **Descripción del proceso de deshidratación de bayas de uva**

El fruto de la vid se encuentra agrupado en racimos, formados por dos partes bien diferenciadas: el escobajo y la baya. En los racimos maduros y bien constituidos, el escobajo representa del 3% al 7% de su peso y la baya entre un 93% a 98%, dependiendo de la variedad. El escobajo es rico en sustancias tánicas, sobre todo en variedades tintas; tiene un pH mayor a cuatro, bajo tenor de azúcar, presencia de sales ácidas y ácidos libres. El grano de uva está constituido por el hollejo (película exterior), pulpa, semillas y la prolongación de los canales del conducto, denominado pincel, por donde se efectúa el flujo de savia que lo alimenta. La proporción de los componentes varía con la variedad, el grado de madurez, la producción por planta y las condiciones climáticas.

El hollejo corresponde al epicarpio del fruto, representa un 8% y está constituido de seis a doce capas de células. Las células de la primera capa son pequeñas y de paredes gruesas, aumentando gradualmente el tamaño hacia el interior. Dentro de ellas se encuentran sustancias tánicas en las vacuolas, ya sean unidas a fosfolípidos de la membrana o a la pectocelulosa de la pared celular. También se encuentran sustancias pépticas (laminilla media de la pared celular), ácidos orgánicos, sustancias minerales y celulosa. Además, el hollejo se encuentra cubierto por una capa de consistencia cerosa, llamada pruina, que lo protege contra la incidencia de agentes climáticos. La pruina está compuesta por ácido oleanólico, ácidos grasos, parafinas, aldehídos, alcoholes, ésteres.

Con respecto a la pulpa, esta corresponde al mesocarpio del fruto (células de gran tamaño), es rica en azúcares y ácidos grasos, y representa del 83% al 92% del peso del grano. En cuanto al contenido de azúcar, este es mayor en los granos más próximos al sarmiento, porque son los primeros en recibir los fotoasimilados. Además; los azúcares no se reparten uniformemente dentro del grano. Su pulpa presenta tres zonas bien diferenciadas: una inmediata al hollejo, con un contenido de azúcar intermedio; una zona media más rica y la zona que rodea a las semillas con menor contenido. A su vez, la zona periférica es pobre en acidez, la zona intermedia tiene un contenido medio y la zona interna es rica en este compuesto. Dentro de la pulpa, y sin distinguirse de ella, se sitúa el endocarpio del fruto que contiene las pepitas o semillas. Las semillas ocupan el 4% del peso del grano y contienen de 10% a 12% de aceite. Su número varía de uno a cuatro semillas por

baya, debido a problemas de fecundación. La cantidad de taninos presentes en la semilla varía en un 40%. Algunas variedades destinadas a pasas de uva son apirénicas; es decir, no tienen semillas y, muchas veces, existe un rudimento seminal. Con respecto a la conexión entre la planta y el grano, esta se realiza por los haces centrales que forman el pincel que sujeta las semillas.

El ciclo vegetativo del grano de la uva se inicia con la fecundación y su crecimiento coincide con el desarrollo del ovario. Sin embargo; en algunas variedades la formación del fruto es total o parcialmente independiente del desarrollo de la semilla, partenocarpia y estenospermocarpia, respectivamente.

Las bayas maduran en tiempos diferentes, según estén en un mismo cuartel, planta o racimo; y también son diferentes los momentos y mecanismos que llevan a la madurez de la pulpa, la piel y la semilla. Esto está regido por reguladores de crecimiento como auxinas y giberelinas. Desde el cuaje hasta la maduración, ese crecimiento no es continuo ni regular en el tiempo, sino que sigue una curva doble sigmoide en la que se distinguen tres etapas: la primera, se caracteriza por un crecimiento rápido en el que predomina la división celular y se define el tamaño del grano; en la segunda, se genera una ralentización del crecimiento, terminando de madurar la semilla y; en la tercera, el crecimiento se acelera por elongación celular y cambios organolépticos.

Luego de la maduración de la uva y durante del inicio del secado, se producen fenómenos como cambio de color; en uvas blancas, a dorado y; en las tintas, a azul profundo. Además; la baya comienza a perder peso por interrupción del flujo del floema y, como consecuencia, hay un aumento en la concentración de los componentes de la pulpa, especialmente de los azúcares. Luego, comienza el marchitamiento del grano seguido de un deterioro de sus características.

En el proceso de pasificación, la pruina cobra importancia ya que sus características químicas proporcionan repelencia al agua y resistencia a la pérdida de vapor. En la primera etapa del secado, la baya no se observa arrugada y mantiene su forma debido a una contracción elástica de la piel. Luego ocurre una equiparación de temperaturas entre esta y el medio ambiente para comenzar la deshidratación. La duración de este período dependerá del tamaño de la baya. En una segunda etapa, la piel comienza a arrugarse, lo que existe a una pérdida del 20% al 50% del peso original. Durante este periodo hay un aumento de la permeabilidad de la cutícula que, acompañado de una baja humedad relativa del

ambiente, produce el gradiente hídrico necesario. Finalmente, la última etapa se da cuando el 95% del agua se evaporó y el contenido de humedad de la baya y el aire están en equilibrio.

Además de la pérdida de agua, también se pierde un 2% de dióxido de carbono y un 3% de otros compuestos. Con respecto a la piel de la baya, esta pierde astringencia y aromas debido a cambios en la composición de la pared celular, procesos realizados por enzimas pectolíticas que hidrolizan las pectinas, volviéndolas hidrosolubles. Cuando la semilla madura, hacia fines del envero, comienza a tomar color oscuro, se seca y se endurece.

Debido a que los frutos pierden agua y disminuyen su peso, para la elaboración de un kilogramo de pasas se hacen necesarios alrededor de cuatro kilogramos de uva fresca. Por esto, se busca que el contenido de humedad final del producto (a campo), sea del 10% al 14% y la concentración de azúcar superior al 80%. En cuanto al período de tiempo en que las pasas se secan, este se rige por las características físicas de las uvas y por las condiciones ambientales. Algunos estudios han demostrado que en bayas más grandes, con una piel más gruesa, se aumenta el tiempo de secado. Además, la tasa de pérdida de agua de la baya depende de la velocidad de transferencia y la disponibilidad de agua en la superficie de la baya. A su vez, la velocidad de transferencia se rige por las diferencias entre la presión de vapor entre la fruta y el aire circundante, lo que se refiere al déficit de presión de vapor. Este es mayor con temperaturas altas y humedades relativas bajas.

Así, datos registrados por la Estación de Servicio Meteorológico Nacional en Fresno, California indicaron temperaturas de 18 °C y 35 °C entre los meses de agosto a octubre, mostrando una disminución constante de las temperaturas, equivalente a 0,5 °C cada cuatro días. También hay que tener en cuenta que días cortos y con menor radiación solar contribuyen a un secado más lento hacia finales de temporada. Por ejemplo; si la uva comienza a secarse el 25 de Agosto (California, Estados Unidos), demora dos semanas en hacerse pasa y cuando el inicio del secado se da 10 días posteriores, este demora tres semanas.

## **Métodos de secado de uva: tecnología de producción de pasas**

Cuando se hace referencia a métodos de secado se pueden separar dos grandes categorías: secado artificial y secado natural. Sus diferencias están en las fuentes de energía, ya que el secado natural sólo utiliza la energía del ambiente, mientras que en el secado artificial se utilizan hornos con energía generada por la combustión de gases.

Una de las formas del secado natural es con el uso de energía solar como fuente de calor. Esta forma de secar las uvas es cada vez más utilizada debido a que el secado artificial tiene altos costos de energía. Sin embargo, el secado natural, a pesar de que no tiene elevados costos de inversión, posee altos costos en mano de obra. En general, es utilizado en regiones donde el clima es cálido y seco en la época de cosecha de la uva. Para que el secado natural funcione, es necesario que existan temperaturas del mes más cálido por encima de 25 °C; que exista predominio de vientos; que las humedades relativas sean bajas y que las lluvias no superen 200 mm en la estación estival.

Hay diferentes tipos de secado natural; entre ellos, el secado directo, cuando las uvas se exponen a la radiación solar y el secado indirecto, que consiste en que las uvas no se expongan a la radiación solar, pero sí el aire que atraviesa por los frutos. Otro método de secado natural es el mixto, con el que las uvas están expuestas a la radiación solar directa y además pasa un flujo de aire caliente (con uso de energía artificial), a través de una estructura que mejora la deshidratación. Los métodos de secado, directos, indirectos y mixtos, se explican más adelante.

Un ejemplo de secado directo al sol, es con la utilización de papeles resistentes al agua, donde se colocan los racimos. Esta técnica se realiza a orillas de los callejones de los viñedos o entre las hileras y permite lograr una buena aireación de las uvas. Al pasar dos semanas del tendido de uvas, se realiza su volteo y se dejan secar una semana más. Se necesitan cerca de 20 días para que las pasas lleguen a una humedad del 14%. Concluido el secado se procede a enrollar el papel con las pasas adentro, formando un paquete que luego será levantado y colocado en bins. Para realizar todas estas labores se necesitan aproximadamente 35 h de mano de obra por cada tonelada de pasas.

El secado en estanterías (secado natural indirecto), muy empleado en Australia, es uno de los más simples. Cuenta con una estructura de 6 a 10 estantes, con una

altura de 2,5 m, un ancho de 1,5 m y pueden tener de 50 m a 100 m de largo, orientados de norte a sur. Las uvas se colocan sobre un tejido de alambre y están cubiertas por un techo de metal para protegerlas de las lluvias. Las pasas son retiradas cuando alcanzan una humedad del 14%, a los 21 días.

En Afganistán se utiliza un método llamado *Soyagi-Hana* (Casa Sombría). Con este se logran pasas de color amarillo verdoso, de textura suave y lisa. Las uvas se secan hasta que el contenido de humedad llega al 12-14%. De esta forma el secado de las uvas se realiza dentro de una construcción de paredes de 60 cm de grosor, un techo de 4 m de alto y con ventanas orientadas de este a oeste. También se busca que la construcción se ubique en un terreno elevado para facilitar la circulación del aire fresco (mayor contraste entre la temperatura de la fruta y el aire facilita el secado). Dentro de la construcción se colocan escaleras fabricadas con piezas de bambú y en los peldaños se cuelgan los racimos de uva. Este tipo de secado, al no poseer una buena ventilación, ni calefacción artificial, puede tomar de uno a tres meses. En cuanto a tiempo de secado, este método se puede comparar con un sistema de secado en planta que demora de 40 a 60 días. Los secados con ventilación (métodos indirectos y mixtos), constan de dos partes: a) un colector de aire y b) una cámara de secado. El colector de aire está recubierto con una lámina negra, que tiene el fin de absorber calor para calentar el aire que ingresa a la cámara. Contigua al colector, la cámara de secado tiene un techo de plástico transparente que sirve de protección de las uvas contra las lluvias, con una apertura que permite la salida del aire caliente. En esta técnica de secado se pueden obtener pasas de uva en ocho días, con una buena calidad, porque la cámara protege las uvas de polvo y lluvias.

Otros métodos de secado natural directo emplean una cámara con techo de vidrio a dos aguas, con una apertura en su parte superior que permite la salida de aire húmedo y cálido. Al suceder esto se produce un vacío en la cámara que provoca la entrada de aire por orificios que se encuentran en las paredes. Además, para favorecer el aumento de la temperatura dentro de la cámara, se pintan las paredes del interior y exterior de color negro. Las uvas son colocadas en bandejas, permitiendo que se sequen simultáneamente hasta 100 kg. La desventaja de este método es que el aumento de la velocidad del viento del exterior puede producir una disminución de la temperatura dentro de la cámara.

Otro método indirecto-mixto consiste en colocar dos cámaras contiguas, una de las cuales se destina a calentar el aire por medio de la radiación solar (cámara colectora) y la otra a contener las uvas (cámara de secado). Así, la primera tiene 1 m de ancho y 20 m de longitud y; la segunda tiene la misma longitud que la primera y 2 m de ancho. Entre las dos cámaras se coloca un ventilador (uso de energía artificial), que hace pasar aire hacia la segunda cámara. En ambas cámaras se coloca una lámina transparente como techo y, por dentro, las paredes se recubren con plástico negro para evitar la pérdida de calor. Otro método tradicional, dentro de los sistemas con energía natural directo, consiste en colocar las uvas sobre una plataforma con un plástico transparente que las protege del polvo y reduce los riesgos climáticos, con un tiempo de secado de 19 días.

En estos últimos años, como consecuencia de la escasez de mano de obra y su alto costo, se está implementando cada vez más el sistema de secado *dry on vine* (DOV)<sup>2</sup>; es decir, secado de la uva en la vid. Este método consiste en la separación de brotes de fructificación y brotes de renovación, intercalando cada año su posición. En este sistema, cuando las uvas llegan a un grado de maduración de 18 °Brix a 20 °Brix, se cortan los brotes y las uvas se deshidratan en la misma planta. A diferencia de los otros sistemas naturales, este tarda más tiempo en secar la uva. Mientras que en un sistema tradicional las uvas se secan en 15 días (en los meses de mayores temperaturas), en el sistema DOV la uva tarda hasta 61 días en secarse. No obstante, se afirma que en California el secado de pasas en DOV tarda menos tiempo, entre 40 a 50 días.

Para implementar este método se deben producir modificaciones en la poda. Esto implica que cuando se realiza el corte de los brotes, para comenzar el secado, la otra mitad de la planta debe tener la cantidad suficiente de superficie foliar para la acumulación de reservas. Si no se toman las precauciones necesarias, se puede perjudicar la producción de los siguientes años. La calidad que se obtiene con esta técnica de secado es mayor que en otros sistemas más rápidos y se logra el mismo porcentaje de humedad (10%-14%). Debido a que es un proceso más lento y a menor temperatura, se logra un mejor color, aspecto y sabor de la pasa.

Una de las grandes ventajas del sistema DOV es el ahorro en la mano de obra. Mientras que en un sistema tradicional las labores son: cosecha, tendido, volteo y

---

<sup>2</sup> Para ampliar información, se sugiere la lectura del libro digital Compendio de Estudios y Experiencias de Secado de Uva en Planta en San Juan.

levantado; en la técnica DOV las labores pasan a ser: corte y levantado. Por consiguiente, esta disminución de labores reduce entre un 47% y un 54% la cantidad de jornales necesarios para la obtención de pasas. De este modo, la cantidad de jornales necesarios son de 13,31 jornales/ha.

Una desventaja del sistema de DOV se encuentra en el factor climático. Debido al tiempo prolongado de secado de la uva, aumentan las probabilidades de que algún evento climático afecte la calidad o el rendimiento. Esto sucede porque la época de cosecha y secado de la uva coinciden con la época de mayor probabilidad de lluvias en San Juan.

En San Juan, el método más utilizado es el secado en playas de ripio o enripiados. Se recomienda ubicar estos secaderos en lugares altos, secos, alejados de arboledas, chiqueros, basurales, gallineros y otros donde se reproduzcan moscas y/o roedores, puesto que estos pueden ser focos de infección. De hecho, la utilización de ripio para el armado de los secaderos, es para evitar el contacto de la tierra en forma directa con las uvas. También para que durante el día las rocas absorban calor, de modo que estas irradien energía calórica durante la noche; así se evita la disminución en la temperatura, que puede producir la condensación del agua. Este método tiene la ventaja de que el secado se realiza con mayor rapidez que en otros sistemas (10-15 días), pero se requiere mayor cantidad de mano de obra y la calidad de pasa es menor.

En cuanto al aspecto financiero, hay estudios del año 2016 que demostraron que las pasas secadas sobre plástico eran más rentables que las secadas sobre ripio; dado que con un precio de \$ 12/kg de pasa sin procesar, el VAN (tasa de descuento 30%) en ripio fue de \$ 260.000, mientras que en plástico fue de \$ 560.000. Suponiendo que el precio fue de \$ 11/kg de pasas sin procesar, el VAN en ripio fue de casi \$ 0 y en plástico de \$ 200.000. En todas las estimaciones, el rendimiento de pasas se estipuló que era de 4:1. Sin embargo, pese a la conveniencia económica desde la inversión (plástico), la calidad de las pasas hechas con plástico negro es mala y con alto porcentaje de descarte, por lo que sería un supuesto fuerte que se paguen los valores mencionados.

## **Costos e inversión en la producción de pasas de uva**

Desde la década del '30 el campo comenzó a transformarse en una organización empresarial para responder a un mercado en crecimiento. La demanda de productos agrícolas, debido al crecimiento poblacional y la implementación de políticas agroexportadoras, aumentó notablemente. La viticultura es un negocio que depende directamente de la rentabilidad del viñedo y del valor agregado que se logre otorgarle a la materia prima.

El concepto de inversión es uno de los más difíciles de delimitar; en un sentido amplio se entiende como la adquisición por un agente inversor de un conjunto de activos (reales o financieros), capaces de proporcionarle servicios o rentas durante un cierto periodo de tiempo (mayor a un ciclo productivo). Se afirma que: “la definición más general que se puede dar del aspecto de invertir es que, mediante esta, tiene lugar el cambio de una satisfacción inmediata y cierta a la que se renuncia, contra una esperanza que se adquiere y de la cual el bien invertido es el soporte”.

El costo es el valor económico de los recursos sacrificados para la obtención de un servicio o bien. Se calcula a través de las actividades que se realizan desde la implantación de la vid hasta la obtención del producto final (dentro de un ciclo de producción). Se entiende por recursos a los insumos (agroquímicos, combustibles y lubricantes, elementos de estructura), como también a la mano de obra (salarios, cargas sociales, ART y otros).

El ingreso es un indicador del beneficio percibido por el productor como resultado de la producción de bienes y prestación de servicios. Es el equivalente monetario a la cantidad del producto vendido. En cuanto a la rentabilidad, se toma como una medida del rendimiento de los activos en un periodo de tiempo con independencia de su financiación. Se sostiene que es una medida de eficiencia económica y significa la remuneración al capital invertido; mide las ventajas de llevar a cabo el proyecto. De lo expuesto se deduce que toda inversión está formada por una sucesión de capitales que se hacen efectivos en distintos momentos del tiempo y; para evaluar la inversión, se utilizan distintos métodos de análisis.

El valor actual neto (VAN) refleja la diferencia que existe entre el valor actual de los cobros menos el valor actualizado de los pagos. Se considera un beneficio adicional después del periodo de ejecución del proyecto y ayuda a determinar cuál

es la más rentable entre varias opciones de inversión. Si el VAN es positivo, el proyecto será rentable, si es igual a cero se está perdiendo el tiempo y si es negativo, el proyecto de inversión no es conveniente.

Otro indicador utilizado para la toma de decisiones sobre un proyecto de inversión es la tasa interna de retorno (TIR). Esta es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los ingresos con el valor de los egresos al mismo tiempo. Dicho de otra forma, es la tasa de interés que, utilizada en el cálculo del valor actual neto, hace que este sea igual a cero. Cuanto mayor sea la TIR, más conveniente será.

## **Evaluación económica para métodos de secado en Flame Seedless**

### *Análisis de los flujos de fondo obtenidos para los métodos de secado con ripio, pallets, plástico sobre arena y plástico sobre cobertura vegetal. Temporada I*

Durante dos temporadas (años 2016 y 2017), se evaluó el costo e inversión de distintos sistemas de secado de uva y se los comparó con el clásico enripiado utilizado en la provincia de San Juan. Durante la temporada I se evaluaron diferentes sistemas de secado: 1) estructuras en altura armadas con pallets; 2) plástico negro sobre arena; 3) plástico negro sobre cobertura vegetal y 4) ripio. Un supuesto fue conocer el efecto de la arena sobre las pasas de uva luego del lavado y otro fue que la cobertura vegetal podría tener un efecto positivo en cuanto a la calidad de pasas, al reducir la presencia de polvo y partículas de arena.

La estructura de pallet, para el secado en altura, se construyó sobre un soporte de madera con una altura de 70 cm y un largo de 8 m. El soporte consistió en seis columnas enterradas en la arena y cuatro rollizos montados sobre columnas. Los rollizos se aseguraron a las columnas con clavos y alambres. Sobre este soporte se colocaron cuatro pallets de 1 m<sup>2</sup> cada uno, que fueron fijados con clavos. Para el proceso de secado se utilizaron cuatro redes plásticas de 1 m<sup>2</sup> cada una.

Para el secado con ripio, se dispuso de una playa de secado armada con canto rodado. Sobre este se colocaron mallas plásticas de 1 m<sup>2</sup> con el contenido de dos

cajones de uva. Se ubicaron en un sector con pendiente para facilitar el drenaje del agua, en el caso de ocurrencia de lluvias.

En cuanto al secado con plástico sobre arena, se usaron unidades de secado armadas con plástico negro perforado ( $1 \text{ m}^2$ ), para permitir el drenaje del agua. El plástico empleado fue de  $200 \mu\text{m}$ . Se colocaron en un sector de la finca con un suelo arenoso y pendiente.

Para el secado de uvas con plástico sobre cobertura vegetal, se ubicaron las unidades experimentales armadas con plástico negro perforado ( $1 \text{ m}^2$ ). El plástico empleado fue también de  $200 \mu\text{m}$ . Se colocaron en un sector de la finca con cobertura vegetal y con pendiente para permitir el drenaje del agua.

En todos los casos se tendieron, por unidad de medición o experimental ( $1 \text{ m}^2$ ), se emplearon dos cajones de madera con uva recién cosechada, con capacidad de 10 kg. Esto significa que se usaron 32 cajones de uva. La cosecha se inició cuando la uva alcanzó, en promedio,  $22^\circ \text{Brix}$ .

Todos los valores de cálculo de evaluación de inversión se realizaron para la temporada I (año 2016), a un valor de dólar (promedio de compra y venta) de USD 16,06 y para la temporada II (2017) de USD 18,73.

En el secado sobre ripio se pueden observar una elevada inversión inicial de USD 30.784, la que se debe al costo del ripio, su traslado y distribución en el terreno. Las redes que se utilizan tienen un uso potencial de tres años, teniendo que ser renovadas al finalizar ese periodo. En este caso el VAN es -USD 22.083 y la TIR es de 1%. Ambos indicadores muestran que un proyecto con estas características no sería conveniente. Una posibilidad para mejorar los indicadores podría ser disminuir la relación de secado de 4,44 a 4 y lograr un precio de venta de la pasa de USD 0,74 por kilogramo. Bajo estas condiciones el VAN sería de USD 12.368 y la TIR del 43%, mejorando la conveniencia del proyecto.

El secado con pallets en altura tiene una inversión inicial más elevada que el ripio, USD 49.034; es decir 37,2% mayor. Con estas características, el VAN obtenido es -USD 28.699 y la TIR es de 9%, lo que denota un proyecto no conveniente. Para que el secado en altura sobre pallets sea conveniente, no se deberían utilizar pallets, ya que la superficie de secado que ocupa y la mano de obra requerida para su armado generan condiciones económicas desfavorables. Utilizando una estructura parecida, donde se aumenta la superficie y solo se utiliza una red (sostenida por una estructura de alambres y postes); y mejorando el precio de

venta del kilogramo de pasa desde USD 0,68 hasta USD 0,74, se podría lograr un VAN de USD 17.317 y una TIR de 51%; lo que sería un proyecto más atractivo.

Respecto al secado con plástico sobre cobertura vegetal, la inversión inicial es la menor, USD 14.943 (51,5% menor que el testigo). La diferencia con el secado en ripio radica en los costos que conllevan la compra, traslado y nivelación del ripio. El VAN que se obtiene es el más alto, con un valor de USD 7.910 y la TIR es de 47%. Estos dos valores denotan que invertir en un proyecto que cumpla con los supuestos establecidos sería conveniente, pero si se tiene en cuenta la mala calidad de las pasas obtenidas con el plástico y el alto descarte, se debería castigar el precio desde USD 0,68 hasta un valor menor de USD 0,49. En estas condiciones el VAN baja a -USD 39.982, siendo el proyecto no conveniente.

Cuando se utiliza plástico sobre arena, la inversión inicial es también de USD 14.943, al igual que el tratamiento en plástico sobre cobertura vegetal. Sin embargo, en este caso, el VAN que genera es negativo -USD 20.463. Esto se debe a que la relación de secado es mayor que en el tratamiento cobertura (4,94 en arena y 4,14 en cobertura vegetal). Bajo el supuesto de que se mejorase la relación de secado de 4,14 a 4, los valores mejorarían considerablemente, obteniendo un VAN de USD 14.038 y la TIR de 60%. Por otro lado, si se tiene en cuenta la mala calidad de pasas que se producen con este tratamiento, el precio de venta del kilogramo de pasa debería estimarse con un valor menor. Por lo tanto, castigando el precio de venta de USD 0,68 a USD 0,49 por kilogramo de pasa, el valor de VAN sería -USD 35.412. Esto indica que un proyecto de secadero de pasas basado en el tratamiento plástico sobre arena no sería conveniente.

### *Análisis de los flujos de fondo obtenidos para los métodos de secado con ripio, estructura en altura, plástico negro y plástico transparente.*

#### *Temporada II*

En este caso, para evaluar los métodos, se modificaron las unidades de secado y se construyeron de la siguiente forma:

a) Secado sobre ripio (control/comparación/testigo): se formó una cama de 12 m de largo, 1 m de ancho y 15 cm de espesor. El ripio fue trasladado en un camión y la cama se construyó con el uso de tractor, niveleta y pala mecánica hasta lograr las dimensiones requeridas.

b) Secado con plástico transparente perforado con una inclinación de 45°: Se trasladó 6 m<sup>3</sup> de tierra de relleno y se distribuyó con tractor y pala mecánica. Se terminó de dar la inclinación (pendiente), de forma manual con anchada. El plástico se perforó con el uso de un taladro con una densidad de un hoyo cada 20 cm<sup>2</sup>. El largo y el ancho fueron iguales al testigo (ripio).

c) Secado con plástico negro perforado sin inclinación. Se colocó el plástico sobre la porción más compacta de terreno y se enterraron los extremos y bordes para que quedara firme sobre el suelo. La perforación fue similar a la de plástico transparente y con iguales dimensiones (12 m de largo por 1 m de ancho).

d) Secado con estructura en altura: formada por cuatro cabeceros por unidad con postes de 1 m de altura cada 3 m. Sobre estos se extendieron las redes y por debajo de ellas se colocaron alambres cruzados de sostén entre los cabeceros. También las dimensiones fueron de 12 m de largo por 1 m de ancho.

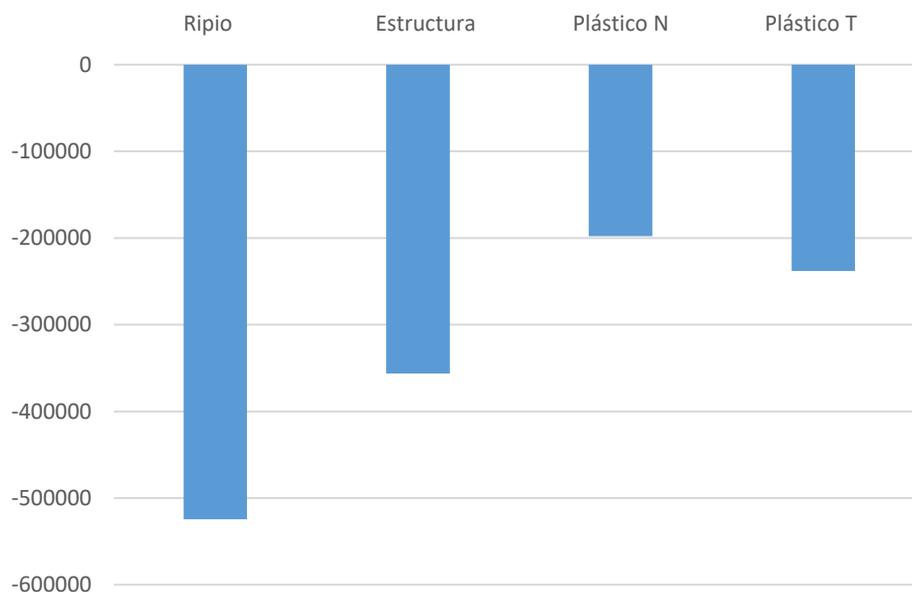
Sobre cada uno de los métodos de secado se colocaron cuatro mallas con una superficie de un metro cuadrado cada una, conformando la unidad de medición o unidad experimental. Se midió la relación de secado, porcentaje de descarte, número de pasas cada 100 g y aspectos de la calidad física y organoléptica<sup>3</sup>.

Al construir un pasero tradicional con ripio, la inversión requerida, en el año 2017 (valor promedio del dólar de USD 18,73), fue de USD 27.997, un 32% más cara que la requerida para armar una estructura de secado (USD 19.030). Por otro lado, la diferencia que existe entre plástico transparente y plástico negro radicó en la construcción de la cama inclinada a 45°, siendo esta de USD 2.135.

---

<sup>3</sup> Ver Capítulo III.

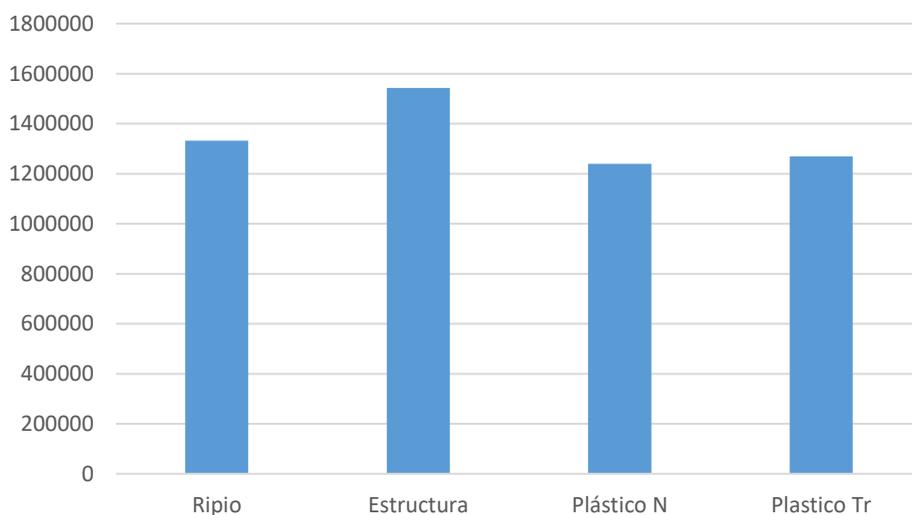
Figura 1. Inversión inicial para construcción de distintos métodos de secado. Valores expresados en pesos para el año 2017 con un valor del dólar promedio de 18,73 \$/USD



Teniendo en cuenta que la oportunidad de ocupación en cada método es de tres tandas por temporada; el caso que mostró mayores ingresos fue el secado en estructura en altura registrando USD 82.373; es decir un 14% por encima del método tradicional o secado con ripio.

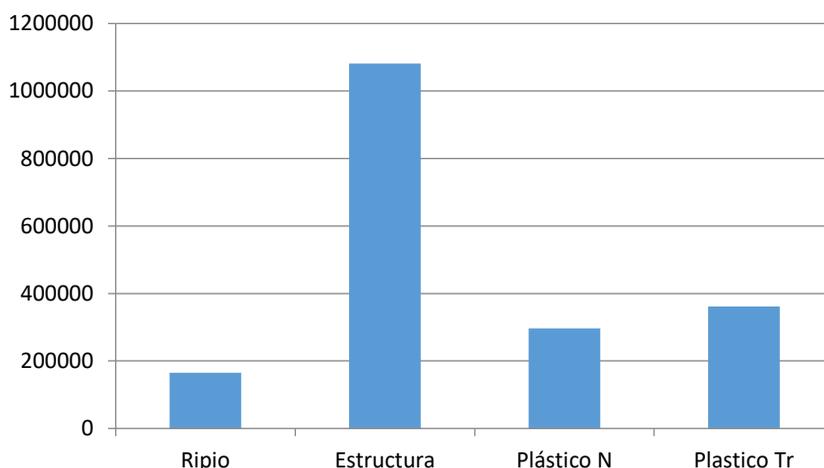
Si se analizan los secados con plástico, puede notarse una diferencia del 10% a favor del método plástico transparente con respecto al tratamiento plástico negro; un ingreso de USD 67.748 para el primero respecto a USD 66.193 en el segundo.

Figura 2. Ingresos por venta de pasas en los distintos tratamientos expresados en pesos argentinos para el año 2017, con un valor del dólar promedio de 18,73 \$/USD.



Si el kilogramo de pasas se vende a un valor de USD 0,80 se obtiene un ingreso de USD 57.705 para el método de secado con estructuras. El secado con plástico transparente, segundo en importancia en este rubro, mostró un ingreso de USD 19.307, siendo un 67% menor. En el secado con ripio se observó un ingreso de USD 8.803, mientras que el tratamiento plástico negro mostró una diferencia de casi el doble con respecto a este último con un ingreso de USD 15.851.

Figura 3. Valor Actual Neto venta de pasas a \$15/kg. Valores expresados en pesos argentinos al año 2017 con un valor del dólar promedio de 18,73 \$/USD.



*Evaluación de inversión para Sultanina secada con ripio, pallet, plástico sobre arena y plástico sobre cobertura vegetal.*

*Valores del año 2016*

El lector podrá verificar que los valores expresados en el texto corresponden a dólares para un valor promedio de 16,06 USD, para el año 2016. No obstante, lo que se busca es realizar una comparación entre métodos de secado para el momento en el que se hicieron las mediciones. La uva Sultanina fue secada con los mismos métodos de secado armados para Flame Seedless (explicadas en el apartado anterior), en el año 2016 o temporada I de estudio.

Cuando se seca la uva sobre ripio, si el precio de venta de la pasa sin procesar es de USD 0,74 con una relación de secado de 5,34, el VAN es de -USD 47.746; por lo tanto, no sería factible ejecutar este proyecto. Si para el mismo precio de venta se tuviera una relación de secado de 4 kg fresco/seco, el VAN mostraría valores por debajo de cero, por lo tanto; seguiría sin ser factible el uso de ripio en estas condiciones. Si se aumenta el precio de venta en USD 0,80, con una relación de secado de 4 kg fresco/seco, el VAN se torna positivo, con un valor de \$ 10.434 y una TIR de 41%; es decir que es conveniente ejecutar esta inversión.

Ahora, cuando el secado se realiza sobre pallets, el análisis de la inversión establece que, para un precio de venta de USD 0,74 y con una relación de secado de 4,65, el VAN es negativo (-USD 47.818) y la TIR también es negativa (-13%), por lo tanto no es conveniente ejecutar esta inversión. Considerando que la pasa secada en este tipo de estructura posee un mayor valor por su calidad, y posee una relación de secado de 4 kg fresco/seco, el VAN aumentaría casi al doble, pero seguiría siendo negativo (-USD 19.459). Si bien la TIR es positiva, con un valor del 16%, no es factible realizar esta inversión. Al considerar un valor de USD 0,74, con una relación de secado de 4 kg fresco/seco, el VAN es de -USD 20.168 y la TIR es del 15%. En esta situación tampoco es conveniente realizar este proyecto. Sólo con un valor de USD 0,87 y una relación de secado de 4 kg fresco/seco, el VAN para esta estructura de secado es positivo con un valor de USD 12.798 y una TIR del 39%, por lo tanto sería factible realizar este tipo de inversión. Cuando se modifica la estructura de secado (los costos asociados a construirla disminuyen) y se mantiene el valor de venta de la pasa en USD 0,87 y la relación de secado de

4 kg fresco/seco, el VAN de esta inversión sería de USD 37.769 y la TIR del 85% (se produce una reducción en la inversión desde USD 47.166 a USD 22.755).

En el caso de secado con plástico sobre cobertura vegetal, si se considera un valor de USD 0,74 para la venta de la pasa sin procesar y una relación de secado de 5,66<sup>4</sup>, el resultado del VAN es negativo (-USD 43.470), por lo que no es factible realizar esta inversión. Sin embargo, si se considera el mismo precio con una relación de secado de 4 kg fresco/seco, el VAN se torna positivo con un valor de USD 15.102 y una TIR del 67%; es decir, sería factible.

En el caso del secado de uva Sultanina sobre plástico negro puesto sobre arena, si se considera un valor de USD 0,62 para la venta de la pasa sin procesar, asociado a su baja calidad y con una relación de secado de 4,98, el resultado del VAN es negativo y posee un valor de -USD 50.276; siendo inviable esta inversión.

Tabla 1. Comparación de inversiones con diferentes supuestos. Valores expresados en pesos argentinos para el año 2016. Valor del dólar promedio 16,06 USD.

Métodos de secado	\$ Venta	Relación de secado	VAN	TIR
Ripio	12	5,34	-894.299,24	
Ripio (relación 4)	12	4	\$ -97.149,47	54%
Ripio +	13	4	\$ 167.575,64	41%
Pallet	12	4,65	\$ -767.968,52	-13%
Pallet 2	14	4,65	\$ -312.527,47	16%
Pallet (relación 4)	12	4	\$ -323.913,50	15%
Pallet +	14	4	\$ 205.536,72	39%
Estructura modificada	14	4	\$ 385.236,72	52%
Plástico mulch	12	5,66	\$ -698.140,90	
Plástico mulch (relación 4)	12	4	\$ 242.541,82	67%
Plástico arena	10	4,98	\$ -807.444,87	

<sup>4</sup> Esta relación de secado no es normal e indica la pérdida de azúcares, procesos de fermentación y pudriciones.

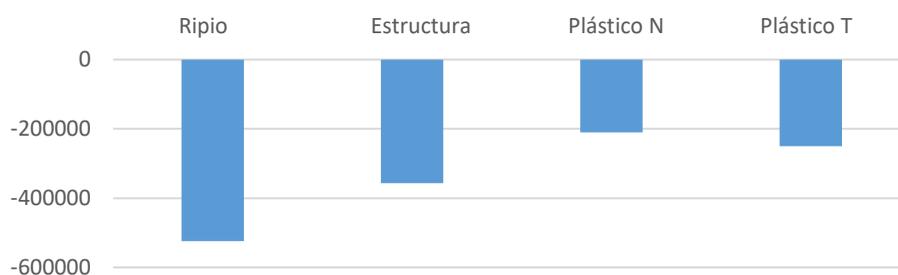
## *Evaluación de inversión para preselecciones INTA.*

*Año 2017*

El lector debe saber que las preselecciones INTA son un grupo de posibles o potenciales variedades de uva para pasa que no lograron características ideales para su inscripción como uvas de mesa. Sin embargo, poseen oportunidades en sus cualidades para uvas para pasa, sobre todo por su tamaño.

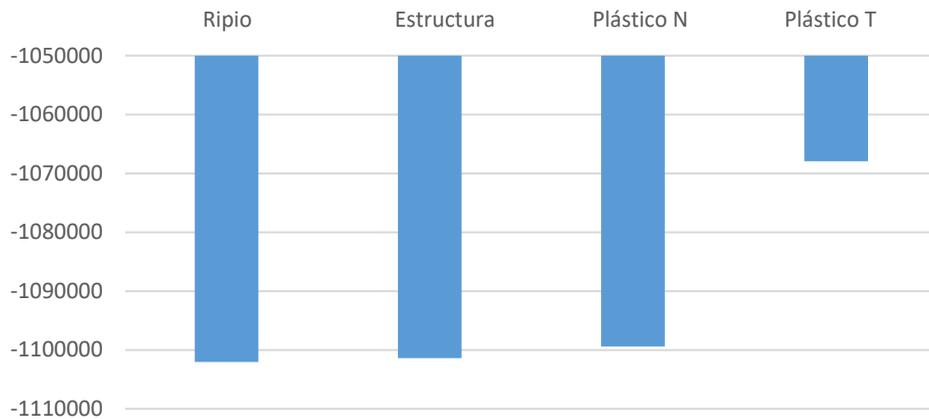
En la figura 4 se detalla la inversión necesaria para cada tipo de secado. El método que mayor inversión requiere es el de secado con ripio (USD 28.000). Los secaderos armados con plástico transparente y negro necesitan una inversión de USD 13.350 y USD 11.215 respectivamente. El segundo sistema de secado de mayor inversión es con estructuras de palos y alambres (USD 19.000).

Figura 4. Inversión necesaria para cada método de secado. Preselecciones INTA. Valores expresados en pesos argentinos para el año 2017. Valor del dólar promedio 18,73 \$/USD.



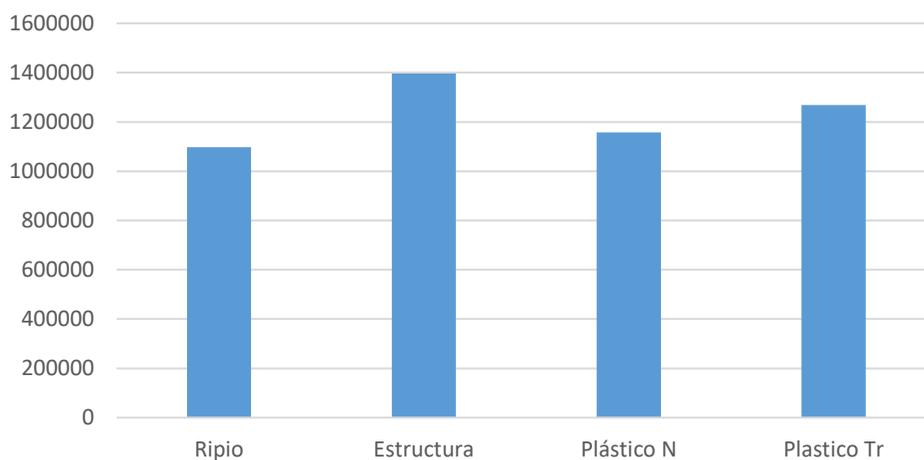
Los costos de secado por hectárea para cada tratamiento se describen en la figura 5. El método que tiene mayores costos durante el secado es el de ripio (USD 58.836), seguido de estructura (USD 58.800) y plástico negro (USD 58.700). El método que menos costos requiere durante el secado con plástico transparente, siendo estos de USD 57.000.

Figura 5. Costo necesario para cada método de secado. Valores expresados en pesos argentinos para el año 2017. Valor del dólar promedio 18,73 \$/USD.



Los ingresos varían para cada sistema de secado; el tratamiento estructura es el que más aporta (USD 74.562), siendo un 17% y 9% mayor que plástico negro y plástico transparente respectivamente. El sistema tradicional (ripio) es el que menores ingresos tiene, con un valor de USD 58.572.

Figura 6. Ingresos obtenidos para cada método de secado. Valores expresados en pesos argentinos para el año 2017. Valor del dólar promedio 18,73 \$/USD.



En cuanto al análisis de factibilidad de la inversión, el valor actual neto para el secado con estructura es USD 33.158, seguido de plástico transparente, plástico negro y ripio con valores de USD 19.312; USD 784; -USD 32.66 respectivamente. Las tasas internas de retorno en el mismo orden respecto a los tratamientos, son del 85%, 76%, 32% y 0%.

Tabla 2. Análisis del VAN y la TIR para cada método de secado. Valores expresados en pesos argentinos para el año 2017. Valor del dólar promedio 18,73 \$/USD.

Método	VAN	TIR
Estructura	621.052	85%
Plástico transparente	361.883	76%
Plástico negro	14.681	32%
Ripio	-611.724	0%

### *Jornales consumidos y costo durante el secado de la variedad Sultanina 2016. Mediciones a campo<sup>5</sup>*

Estas mediciones se realizaron sobre los métodos de secado explicados anteriormente para la variedad Flame Seedless y Sultanina en la temporada I (2016). El tiempo de tendido para las uvas secadas sobre ripio fue 24 s mayor que las que se secaron sobre pallet, las que registraron el menor valor de todos por m<sup>2</sup> (104 s/m<sup>2</sup>). Se necesitaron 21,5 s menos por m<sup>2</sup> para realizar el volteo en el tratamiento pallet con respecto al tratamiento plástico sobre arena, que registró el mayor tiempo para esta tarea. El tiempo de levantado en ripio, fue similar al de pallet, los que registraron menores tiempos por m<sup>2</sup> y, a su vez, los secados en plástico sobre arena y cobertura vegetal requirieron mayores tiempos de levantado, siendo sus valores similares.

<sup>5</sup> Valores al año 2016. Dólar promedio 16,06 \$/USD

Tabla 3. Registros de tiempo de las distintas tareas en s/m<sup>2</sup> para los tratamientos.

Método	Tendido (s/m <sup>2</sup> )	Volteo (s/m <sup>2</sup> )	Levantado (s/m <sup>2</sup> )
Ripio	128	72	28
Pallet	104	70	29
Plástico arena	105	91,5	34,5
Plástico mulch	106,5	91	36,5

Para medir la cantidad de jornales de mano de obra por hectárea necesarios para las tareas de tendido, volteo y levantado se asignó un valor de 0,20833 j/ha, convirtiendo s/m<sup>2</sup> a jornales/ha.

$$jorn/ha = \frac{3600[s] \cdot 10000 \text{ m}^2 \cdot 1 \text{ h} \cdot 1 \text{ jornal}}{6000\text{m}^2 \cdot 1 \text{ ha} \cdot 8 \text{ h} \cdot 3600 \text{ s}}$$

$$\frac{jorn}{ha} = 0,20833$$

Para la tarea de tendido, el secado en ripio fue el que demandó más jornales por hectárea totalizando 44,44; siendo el secado en pallet el que menos cantidad necesitó, con un total de 36,10. Para el volteo, los secados en plástico sobre arena (31,76 jornales), y plástico sobre cobertura vegetal (31,59 jornales), registraron valores similares de jornales por hectárea, mientras que el secado en ripio (24,99 jornales), y pallet (24,40 jornales), también registraron valores similares por hectárea. Con respecto a la tarea de levantado, los valores de los cuatro métodos de secado fueron semejantes, encontrándose entre 9,72 jornales/ha, para el secado sobre ripio y 12,67 jornales/ha, para el secado con plástico realizado sobre cobertura vegetal.

Tabla 4. Jornales de mano de obra por hectárea.

Método	Tendido (j/ha)	Volteo (j/ha)	Levantado (j/ha)
Ripio	44,44	24,99	9,72
Pallet	36,10	24,30	10,06
Plástico arena	36,45	31,76	11,97
Plástico mulch	36,97	31,59	12,67

Se requirió de USD 553 por hectárea (valor del dólar promedio 16,06 \$/USD), para realizar la labor de tendido en el secado con ripio, en el que se registró el mayor valor. Para el método pallet se necesitaron USD 450, para el cual se registró el menor valor por hectárea. Respecto a la tarea de volteo, los métodos de secado ripio y pallet presentaron valores similares: USD 312 y USD 302 respectivamente; a su vez, los métodos de secado con plástico sobre arena y sobre cobertura vegetal también presentaron valores similares y más elevados que los mencionados, USD 395 y USD 393 respectivamente. La tarea de levantado registro valores entre USD 121 y USD 158. La sumatoria del valor de estas tres tareas dio como resultado que el secado con plástico sobre cobertura vegetal es el más costoso de todos, con un total de USD 1.011 por hectárea y el menos costoso es el método pallet con un valor de USD 878.

Tabla 5. Valores en \$/ha del proceso de secado para diferentes métodos. Montos expresados en pesos argentinos para el año 2016. Valor del dólar promedio 16,06 \$/USD.

Valor	Tendido	Volteo	Levantado	Total
Ripio	\$ 8.888,32	\$ 4.999,68	\$ 1.944,32	\$ 15.832,32
Pallet	\$ 7.221,76	\$ 4.860,80	\$ 2.013,76	\$ 14.096,32
Plástico arena	\$ 7.291,20	\$ 6.353,76	\$ 2.395,68	\$ 16.040,64
Plástico mulch	\$ 7.395,36	\$ 6.319,04	\$ 2.534,56	\$ 16.248,96

### *Evaluación de jornales y costos para Flame Seedless.*

#### *Temporada I y II*

Para la temporada de secado I (año 2016), si se tiene en cuenta los tiempos medidos para las labores de tendido, volteo y levantado<sup>6</sup> para el caso del secado con ripio, el tendido demanda 24 j/ha, siendo la tarea de mayor demanda de mano de obra. Le sigue el volteo (12,5 j/ha) y el levantado (5,8 j/ha), lo que suma un total de 42,3 j/ha. Para el secado con plástico sobre cobertura vegetal se estimó un requerimiento de 22,2 j/ha para tendido, 11,5 j/ha para volteo y 6,5 j/ha para

<sup>6</sup> En todos los casos, los trabajos fueron realizados por dos operarios/4 m<sup>2</sup> y que los valores se relativizaron a jornales/ha.

levantado, lo que suma un total de 40,1 j/ha, esto es un 5,2% menos que el secado en ripio. El secado sobre pallet requiere 38,5 j/ha; es decir 8,9% menos jornales que el secado en ripio. Se observa que, por la altura de los pallets, el operario no necesita agacharse, por lo que el método de secado en altura resulta más cómodo, pero no necesariamente más rápido. Por último, el secado con plástico es el que menor cantidad de mano de obra utilizó, con un total de 36,7 j/ha, lo que representa un 13,3% menos que el secado con ripio. La principal diferencia en este método se produjo en el volteo (9,4 j/ha), ya que los otros necesitaron por encima de 11,5 j/ha para realizar la misma tarea.

Tabla 6. Valores estimados de mano de obra requerida expresados en pesos argentinos para el año 2016. Valor del dólar promedio 16,06 \$/USD.

Jornales por hectárea en mano de obra				
Método	Tendido	Volteo	Levantado	total
Plástico arena	21,9	9,4	5,4	36,7
Pallet	21,4	11,5	5,7	38,5
Plástico mulch	22,2	11,5	6,5	40,1
Ripio	24,0	12,5	5,8	42,3

Durante la temporada II (año 2017), en el método de secado con estructura se requirió una cantidad de 17,39 jornales para el tendido con respecto a los demás tratamientos, disminuyendo en un 57% esta cantidad para la operación de levantado. Si se tienen en cuenta las tres operaciones (tendido, volteo y levantado), el secado con ripio es el que menor cantidad de jornales requiere (33 jornales). En el volteo existe una diferencia de dos a tres jornales menos con respecto a los otros tres métodos de secado. Observando los métodos en los que se utiliza plástico, para el que usa plástico negro se requieren 36,75 jornales para las tres operaciones, dos jornales menos que los necesarios en el secado con plástico transparente.

Tabla 7. Jornales por hectárea para secado Flame Seedless. Temporada II, año 2017.

Método	Tendido	Volteo	Levantado
Ripio	9,99	14,89	8,02
Plástico Negro	10,52	17,70	8,54
Plástico Transparente	12,08	16,66	9,99
Estructura	17,39	17,18	7,39

El tendido en el método estructura es un 43% más caro que el tratamiento que el secado con ripio. La diferencia entre los métodos plástico negro y plástico transparente no es importante respecto al uso de jornales.

La operación de volteo en el secado con plástico negro mostró un valor de USD 284, superando al método de estructura en altura. En este último método se observó una diferencia de USD8 con respecto al método plástico transparente. El que demostró un costo menor fue el secado en ripio, 11% menor a plástico transparente, lo que se refleja en USD 28.

En el secado con estructura, la operación de levantado de la pasa es la más económica en comparación con los otros tres métodos de secado, con un costo operativo de USD 118. Esta operación en el método de secado con plástico transparente fue un 26% más costosa.

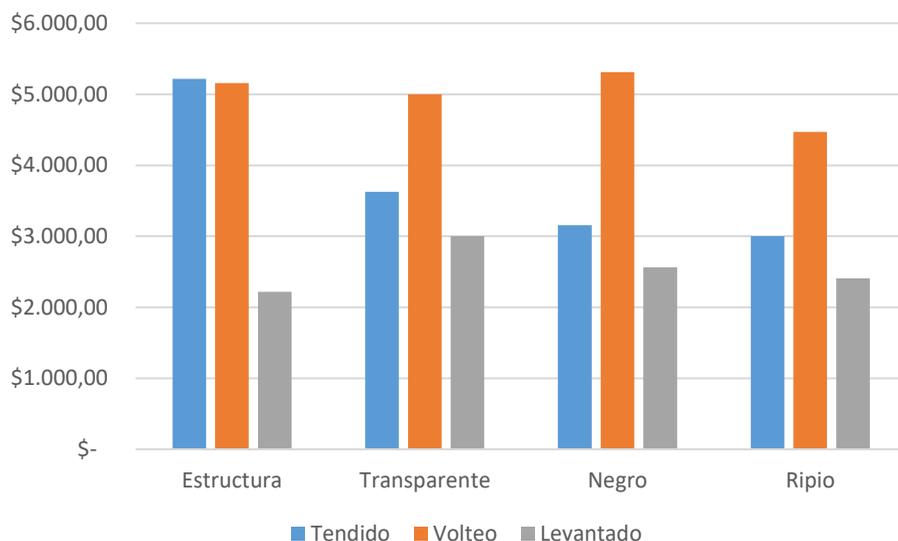
Haciendo un balance total de las labores necesarias para el deshidratado de la uva, se aprecia una diferencia del 22% entre el secado con ripio y el secado con estructura en altura. En los métodos en que se utilizan plásticos se observa una diferencia de USD 23, siendo el menos económico el plástico transparente.

Tabla 8. Costo operativo para labores de tendido, volteo y levantado durante el secado de la variedad Flame Seedless a valores del año 2017. Dólar promedio 18,73 \$/USD.

Método	Tendido	Volteo	Levantado	Total
Ripio	\$ 2.999,95	\$ 4.468,68	\$ 2.406,21	\$ 9.874,84
Plástico Negro	\$ 3.156,20	\$ 5.312,42	\$ 2.562,46	\$ 11.031,07
Plástico Transparente	\$ 3.624,94	\$ 4.999,92	\$ 2.999,95	\$ 11.624,81
Estructura	\$ 5.218,67	\$ 5.156,17	\$ 2.218,71	\$ 12.593,55

Figura 7. Costo operativo para las operaciones de tendido, volteo y levantado en los distintos métodos de secado con la variedad Flame Seedless a valores del año 2017.

Dólar promedio 18,73 \$/USD.



### *Uso de jornales y costos durante el secado de preselecciones INTA. Año 2017*

Para la medición de costos y jornales, se usaron los métodos de secado contruidos en el año 2017 para el secado de Flame Seedless temporada II, explicados al comienzo del capítulo II (ripio, estructura en altura, plástico negro perforado sin inclinación y plástico transparente perforado con pendiente).

En cuanto al uso de jornales por método de secado, la tarea que requiere mayor cantidad es el volteo (14,4 jornal/ha - 15,8 jornal/ha). Por el contrario, el levantado de pasas demanda desde 8 jornales/ha hasta 10,3 jornales/ha.

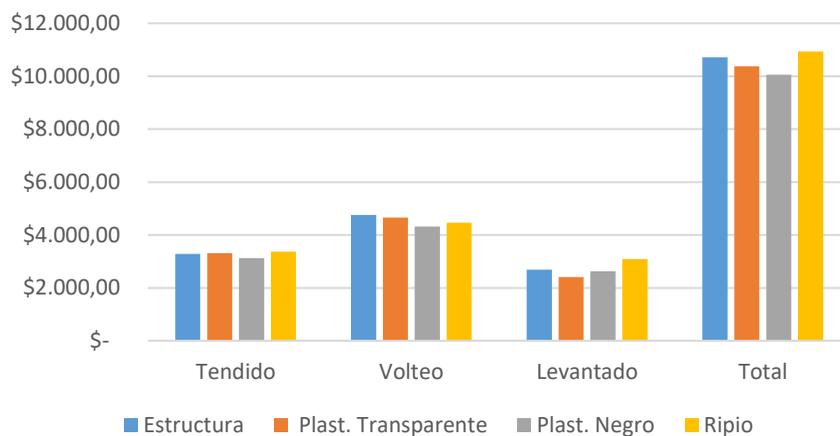
Cuando se tiene en cuenta la eficiencia de la mano de obra, en general, el secado con ripio es el menos eficiente (36,5 jornales/ha), siendo el más eficiente el secado con plástico negro (33,5 jornales/ha), con una diferencia del 8%.

Tabla 9. Jornales por ha necesarios para distintos métodos de secado para preselecciones INTA 2017.

Jornales en Mano de Obra: secado de preselecciones INTA jornales/ha				
Método	Tendido	Volteo	Levantado	Total
Estructura en altura	10,9	15,8	9,0	35,7
Plástico Transparente	11,0	15,5	8,0	34,6
Plástico Negro	10,4	14,4	8,7	33,5
Ripio	11,2	14,9	10,3	36,5

En la siguiente figura se observan los costos por hectárea que conlleva cada tarea realizada. La más costosa es el volteo (USD 230 – USD 253). El tendido necesita entre USD 167 y USD 180. Por último, para el levantado, se requiere desde USD 129 hasta USD 165. El costo total por hectárea en mano de obra para estas tareas es de USD 584; USD 576; USD 554 y USD 537, para los métodos de secado con ripio, estructura en altura, plástico negro y plástico transparente, respectivamente.

Figura 8. Costos de tareas para el secado por ha. Valores expresados en pesos argentinos. Valor del dólar promedio para el año 2017 18,73 \$/USD.



## **Conclusiones sobre evaluaciones de inversión, jornales y costos**

Respecto a los estudios realizados para Flame Seedless y Sultanina en el año 2016, se observa que la inversión inicial de los métodos no convencionales (plástico y pallet), depende de los materiales que se empleen. En el caso del secado con plásticos es menor que en el secado con ripio o pallet y la inversión de secaderos con pallet es mayor a la de secaderos con ripio. Si se modifica el tipo de materiales y dimensiones para usar una estructura en altura, la inversión se reduce a niveles por debajo del gasto que se requiere para armar un secadero de ripio. Por ende, respecto a la inversión inicial, los métodos no convencionales pueden ser convenientes comparados con el ripio por ser más baratos y por no inutilizar la tierra.

La inversión, según los indicadores VAN y TIR, es conveniente para métodos de secado con plástico, si la calidad no se ve afectada, lo que no se corrobora. Secados con ripio y pallet sólo son rentables ante una relación de secado de 4:1 y un valor de venta superior a 0,87 USD/kilogramo de pasa sin procesar.

Los tiempos de ejecución de labores son semejantes entre métodos, siendo el tendido el que más tiempo demanda (56,8%), seguido por el volteo (29,5%), por esto se afirma que los métodos de secado no convencionales no representan una oportunidad de reducción de costos en estas labores. Respecto al volteo, este puede ser tan caro como el tendido si no se hace un control sobre la forma en la que trabaja el operario. Por lo expuesto, se afirma que el uso de métodos de secado alternativos, si bien puede reducir la inversión, no disminuye costos en el proceso. El secado sobre plástico puede ser una buena opción si se mejora el drenaje, lo que se puede lograr con pendientes pronunciadas.

Sobre la base de los experimentos realizados en el año 2017 (periodo enero-marzo), y utilizando distintos métodos para el secado de uvas de la variedad Flame Seedless y preselecciones INTA, se pudo demostrar que el uso de métodos alternativos para el secado de uvas se asocia a una inversión inicial de menor envergadura que la necesaria para construir un pasero tradicional con ripio. Además, estos métodos permiten el uso posterior de la tierra, evitando su inutilización. Se observó que la inversión inicial para construir paseros alternativos es un 50% menor que la necesaria para secar con ripio.

Los tiempos de secado son similares entre métodos asociados al uso de ripio y plástico, no así cuando se emplean estructuras en altura, ya que estas producen mayor demora, lo que se asocia a una temperatura menor.

Respecto a tiempo de las operaciones, todos los métodos tienen una demora total similar, por lo que el trabajo sobre estructuras en altura no representa una oportunidad de ahorro en jornales; sin embargo, se reconoce que facilita el trabajo. La operación de volteo es tan cara como el tendido y el levantado.