

## *Cultivo de Tumbo en el Municipio de Sacaba*

### **Contenido**

1-.Información General	2
2-. Propiedades medicinales	2
3-. Origen del Tumbo	3
4-. Lugares de cultivo en Cochabamba	4
5-. Lugares de cultivo en el Municipio de Sacaba	4
6-. Familias pioneras en el desarrollo del tumbo en Sacaba	5
7-. Manejo del Cultivo	7
8-. Requerimientos edáficos	8
9-. Proceso y cronograma para la instalación de una parcela de 1 ha de cultivo de tumbo	8
10-. Adquisición de plantines.	10
11-. Preparación marcado y perforación de hoyos para las plantas	11
12-. Plantación	11
13-. Entutorado	12
14-. Hoyación y plantación de postes.	12
15-. Sistemas de producción del tumbo en Sacaba.	14
16-. Sistema de producción en Espalderas	14
17-. Sistema de producción en espaldera en T	15
18-. Propagación	17
19-.Almacigo	18
20-. Primer trasplante o repique (de la almaciguera a bolsas)	18
21-. Trasplante definitivo (De las bolsas al terreno)	19
22-. Carpida	19
23-. Instalación de la Espaldera (instalación de los alambres)	20
24-. Podas.	22
25-. Conducción de ramas principales en las espalderas (alambres) (ayuda)	23
26-. Fertilización	23
27-. Riego	23
28-. Cosecha	26
29-. Plagas	26
30-. Tratamientos fitosanitarios	27
31-. Precios de mercado y lugares de comercialización.	28
32-. Rendimientos	29
33-. Costos de instalación de una parcela de tumbo	30
34-. Costos de producción del Tumbo	30
35 Referencias	34

## **1.- Información General**

A nivel mundial los principales países productores son Colombia, Brasil, Ecuador, Venezuela, Bolivia, Perú, Nueva Zelanda, Sudáfrica y Kenia.

El tumbo es todavía una fruta relativamente desconocida en el mercado mundial, considerada una especialidad exótica, orientada al segmento de mercado gourmet, con un gran potencial debido a sus características nutricionales, destacando su alto contenido de calcio, fósforo, hierro, vitaminas A, B1, B2, B3 y C.

El tumbo es una planta trepadora tipo enredadera, que crece muy bien a altitudes incluso cercanas a los 4000 m.s.n.m. Produce frutos de forma elipsoidal y de tamaño similar a un huevo de gallina. Se propagan

por semillas y suelen crecer sobre cercos y paredes de las viviendas. Sus flores, están consideradas entre las más bellas del mundo. Este fruto por cada 100 gramos contiene lo siguiente:

Energía 75.00 calorías, Proteínas 1.44 grs, Grasa 0.94 grs, Hidratos de carbono 17.27 grs, Calcio 12.00 mgrs, Fósforo 39.00 mgrs, Hierro 1.4 mgrs, Vitamina A 965.00 mcgrs, Tiamina Vitamina B1 0.02 mgrs, Riboflavina 0.06 mgrs, Niacina 0.40 mgrs, Vitamina C 49.00 mgrs. (Medicina Intercultural, 2016).

## **2.- Propiedades medicinales**

- ° Previene y trata el escorbuto.
- ° Contribuye con la cicatrización de heridas y detención de hemorragias.
- ° Es recomendable para mantener la belleza de la piel, eliminando arrugas y manchas el rostro y ayudando a recuperar la

elasticidad.

° Evita los cálculos renales, malestares urinarios y dolores estomacales.

° Contiene provitamina A o beta caroteno se transforma en vitamina A en nuestro organismo, esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico.

° Interviene en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones. (wordpress.com, 208).

### **3.- Origen del Tumbo**

Cuando llegaron los españoles pudieron observar que había un tipo de salsa que sólo era servida al INCA, esta reserva especial fue de curiosidad de muchos cronistas, Fray

José de Acosta uno de los más reputados cronistas españoles, se maravilló al encontrar la flor de esta planta al que la llamo: "LA PASIONARIA" (Passiflora mollisima), y así la describió el..."la flor es muy para ver, por la hechura tan extraña y maravillosa que tiene que es de suerte, que quien con afecto pío y devoto lo contempla, halla en ella figuras mucha de la Pasión de Cristo nuestro redentor que estas hojas o vástagos que tiene por su color se le atribuye ser el símbolo de los azotes del Señor entrando a la parte cóncava de la flor, veremos la corona de espinas.

Del centro se levanta un pilario blanco que tiene la forma de la cruz se puede ver cinco hojitas pequeñas de color amarillo como oro molido, estas cinco hojas representan las cinco llagas, del medio de ellas nace la fruta, que cuando está en flor es del tamaño del hueso de una aceituna, de cuya punta nacen

tres clavitos blancos rematando este en la punta con cabezuelas como los tres clavos de la crucifixión “Esta fruta se llama en la actualidad “TUMBO” y en la época pre hispánica se llamaba TITIN o APINCOYA de ella se hacen excelentes salsas y de su flor se utilizaba como infusión relajante”.

Su aroma es sumamente agradable, y como familia botánica tiene a él Maracuyá y la Granadilla, esta última de uso obligado para los Bebes recién nacidos, para la formación de su flora intestinal. (Deleite, 2013).

#### **4.- Lugares de cultivo en Cochabamba**

En la comunidad de Apillapampa, Municipio de Capinota del Departamento de Cochabamba, se desarrolló el cultivo tecnificado del tumbo con

apoyo de la Fundación Ecuménica Para el Desarrollo (FEPADE).

En un artículo de prensa de Los Tiempos, Bolivia, 26-06-2007, hace referencia al productor Roberto Vargas quien señala:

“Yo tengo sólo una parcela de tumbo de 1.200 metros y se vende bien porque produce todo el año. Yo toda mi producción llevo a Jugos del Valle, porque ahí me pagan 3,50 bolivianos cada kilo y les vendo cada dos semanas. En verano llego a producir casi 30 arrobas y baja hasta 14 arrobas en el invierno. En este tiempo disminuye la producción”

#### **5.- Lugares de cultivo en el Municipio de Sacaba**

En el Municipio de Sacaba la producción de tumbo está centrada en los distritos de Ucuchi, Chiñata y D-5.

Según los productores del Distrito Rural Ucuchi, mencionan que las familias de las comunidades de Pilancho y posteriormente Tutimayu, fueron las que desarrollaron las prácticas de cultivo intensivo. La implantación de nuevas

parcelas de cultivo en otras comunidades y distritos, en la actualidad, se encuentra en proceso de expansión por las ventajas económicas que ofrece en relación al cultivo de hortalizas y cereales.



**Foto. Parcela de Tumbo en Producción en Pilancho, Sacaba.**

## **6.- Familias pioneras en el cultivo del tumbo en Sacaba**

Las familias de don Silvano Cuellar de la comunidad de Pilancho, Florencio Sanchez, José Sanchez de la comunidad de Tutimayu y José Bernardo Trujillo de Melga, ubicados en

el Distrito Rural Ucuchi, se constituyen en referentes en la producción tecnificada de tumbo en Sacaba.

La producción tecnificada del tumbo, se dio inicio en Sacaba hace aproximadamente 15 años donde productores pioneros

introdujeron el sistema de cultivo en hileras, es decir, producción en espalderas.

Estos productores a través de la experiencia e innovación permanente de sus prácticas, desarrollaron toda la tecnología del manejo agronómico de producción en espalderas para luego cultivar en superficies mayores y lograr rendimientos hasta de 21,6 tn/ha.

Cuenta don Silvano Cuellar, productor de Pilancho, que, al inicio, empezó a ensayar una serie de densidades de siembra y prácticas de cultivo llegando a desarrollar un modelo de producción que logró altos rendimientos, tecnología que rápidamente fue adoptada por las otras familias de la comunidad y comunidades vecinas.



*Silvano Cuellar frente a su huerto de Tumbos en Pilancho - Sacaba.*

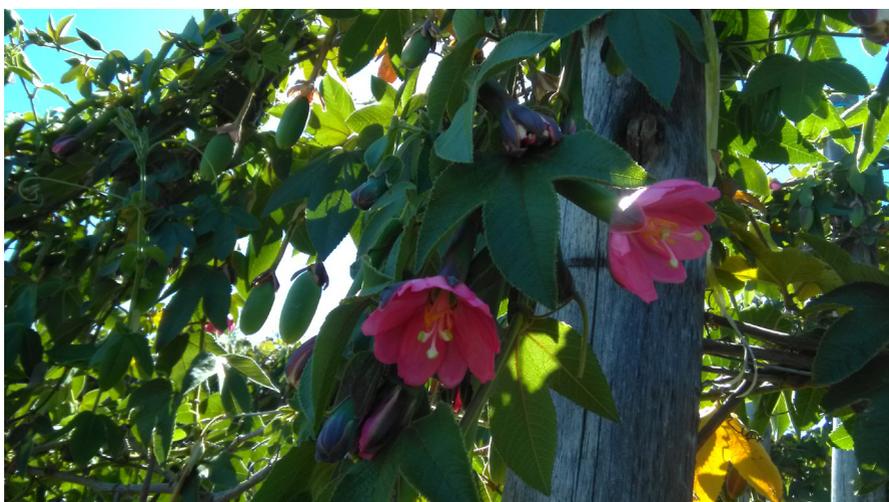
Paralelamente en Tutimayu, la Familia de Doña Florencia Rojas y sus hijos, fueron desarrollando variedades de alta producción y prácticas mejoradas de cultivo que garantizan altos rendimientos.

Estas familias fueron expandiendo sus parcelas de tumbo en la comunidad de Pilancho y Choquechampi donde actualmente, gran parte de las familias de esta comunidad ven, en el cultivo del tumbo, una alternativa económica viable que se desarrolla en condiciones de minifundio.

## **7.- Manejo del Cultivo**

En la actualidad la expansión de este cultivo ha llegado a diferentes comunidades del municipio.

En Sacaba, los rendimientos alcanzados con este manejo es 21,6 tn/ha. Este rendimiento promedio es un referente para afirmar que en Sacaba la tecnología de producción del tumbo se sitúa por encima de países exportadores de tumbo (Curuba) como Colombia cuya producción promedio oscila en las 15 tn/ha.



## **8.- Requerimientos de suelo**

Los requerimientos óptimos de suelo son los siguientes: Textura: Francos. Acidez: pH 6.5 – 7.5. Tipo de suelo: De fácil drenaje, buen contenido de materia orgánica. (INIA Ministerio de Agricultura de Chile, 2016).

Los suelos de los Distritos Rurales de Ucuchi y Chiñata son limosos, con alto contenido de hierro por el color de sus arcillas. Esta cualidad edáfica hace que la calidad del fruto tenga una ventaja competitiva en relación a los que se producen en otros lugares, porque los refrescos preparados con los tumbo producidos en Sacaba, tienen el color más intenso por lo que tiene más rendimiento, afirman los comerciantes. Esta es la razón por la que los comerciantes pagan un mayor precio por el tumbo producido en Sacaba.

## **9.- Proceso y cronograma para la instalación de una parcela de 1 ha de cultivo de tumbo**

En base a la experiencia de los productores y productoras de Tumbo y a las condiciones climáticas, de suelo y altura de los Distritos Rurales de Ucuchi y Chiñata, se ha elaborado el cronograma de instalación del cultivo de tumbo, donde se indican las actividades que se realizan y los tiempos en los que se ejecutan estas actividades.



**Cuadro: Cronograma y Proceso de instalación de una 1 ha de cultivo del tumbo**

CULTIVO	MESES											
	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Preparación de la parcela	■											
Adquisición de plantines		■										
Trasplante y colocado de tutores		■	■									
Carpida								■			■	
Tratamientos Fitosanitarios	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Hoyación y Plantación de postes y colocación dealambre									■	■		
Amarre de postes											■	
Conducción en espaldares aysana (carpida)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Podas de forestación				■	■	■	■	■	■	■	■	■

**Fuente: José Bernardo Trujillo 2019**

Es importante conocer el cronograma de actividades para la instalación de una parcela de tumbo porque ayuda a disminuir los costos de instalación y favorecer el desarrollo biológico del cultivo.

El Ing Jose Bernardo Trujillo, Encargado de Desarrollo Agrícola del Gobierno Autónomo Municipal de Sacaba, menciona que: cuando los plantines se trasplantan en época de frío, que coincide con la

época seca, se producen pérdidas hasta del 80 % por stress hídrico y porque los plantines de tumbo son susceptibles a las heladas.

### 10.- Adquisición de plantines

Los mejores plantines se obtienen de plantas madres que se cultivaron ya por muchos años en los distritos de Ucuchi, Chiñata de Sacaba, los que fueron mejorados y adaptados por productores pioneros locales. En Sacaba existen viveros que están

produciendo plantines de Tumbo de alta calidad. Familias que manejan buen material genético de tumbo son José Sanchez en Tutimayu, José Bernardo Trujillo en Melga y Don Silvano Cuellar en Pilancho.

La altura óptima de los plantines para el trasplante es de 40 a 50 cm, con tallos vigorosos y ausentes de enfermedades. Cuando se cuida bien el cultivo, después del trasplante, a los 12 meses, el cultivo ya empieza a producir.

## **11.- Preparación marcado y perforación de hoyos para las plantas**

Los suelos destinados a la producción del tumbo, se debe regar hasta humedecer los 30 cm de profundidad. Después de 3 a 4 días del riego profundo, se procede al arado, rastrado y nivelado. Luego se realiza la marcación de las hileras.

El hoyo para la primera

planta se perfora a los 2m del borde de la parcela de manera que la planta esté ubicada en el medio de los 2 postes. Los posteriores hoyos se perforan cada 4 metros entre plantas y entre hileras 1,3m.

Don Silvano Cuellar señala que: cuando las distancias entre planta y planta son menores a 4 m, el desarrollo del follaje es mayor y perjudica la fructificación, porque las ramas se cruzan y hay competencia por la luz. Así mismo recomienda que los hoyos, deberán estar a un nivel inferior a la superficie del terreno de manera que el viento no arrastre la materia orgánica incorporada alrededor de la planta.

En relación a la profundidad del hoyo, el Ing. José Bernardo Trujillo, aconseja que, tanto la profundidad como el diámetro, debe ser de 25 a 30 cm. En suelos arcillosos, un criterio práctico que recomienda

es que, el hoyo, no debe superar la altura a la que ha desarrollado la raíz, debido a que el crecimiento de la masa radicular del tumbo se concentra en la parte superficial del suelo y aprovecha mejor la humedad del suelo.

Para la perforación de los hoyos para las plantas, el Ing José Trujillo recomienda realizarlo con dupla o herramienta que usan las empresas de energía eléctrica para hacer los hoyos para poner postes de luz. Con el uso de esta herramienta se reduce a 1/3 el tiempo de perforación de hoyos.

Los productores de tumbo de Sacaba coinciden que no es conveniente el colocado de postes simultáneamente la plantación de tumbo. Recomiendan hacerlo a los 6 meses de la plantación, porque con esta práctica, se incrementa el tiempo de vida de los postes. Así mismo recomiendan

que, el lugar donde se planten los postes deben ser elevados, porque los encharcamientos de agua aceleran la pudrición de los mismos.

Para el trabajo de marcación serán necesarios equipos de 3 personas.

## **12.- Plantación**

La plantación del tumbo se lo realiza en los meses de agosto y septiembre, una vez que pasa el período de frío. La plantación en tiempo de frío incrementa el riesgo de muerte de las plantas por heladas.

La plantación en estos meses garantiza un prendimiento más uniforme y se logra el desarrollo vigoroso y rápido en la temporada de lluvias.

En relación a la fertilización del suelo, aparte de garantizar una preparación minuciosa del suelo, a cada hoyo se aplicarán

2 palas de guano de cordero y un puño de urea (aproximadamente 60 gr) la que debe ser mezclada y distribuido uniformemente en la tierra que cubrirán las raíces.

### **13.- Entutorado**

En Pilancho, Don Silvano recomienda no podar las plantas y dejarlas crecer hasta que alcancen la altura de 1,50 a 2.00m Sin embargo es importante colocar un tutor al lado de la planta, para que esta trepe por ella y contribuya a su desarrollo. Según se desarrolla la nueva planta, se deberá estirar y amarrar permanentemente al tutor. Este tutor puede ser una rama delgada de eucalipto o de cañahueca.

Desde el momento de trasplante, es importante el manejo del crecimiento vegetativo de las plantas, es decir realizar permanentemente los despuntes o eliminación de brotes laterales no deseados de la rama

principal.

El tumbo, al ser un cultivo trepador, tiende a tener muchas ramas que perjudican el desarrollo vegetativo por la competencia entre ellos, por dicha razón se debe dejar de uno a tres tramas que desarrollen, los demás despuntarlos.

### **14.- Hoyación y plantación de postes**

En Pilancho usan distancias de poste a poste de 4m. La profundidad a la que se planta el poste es de 50 cm. La distancia entre hileras es de 1,3 m.

Para la perforación de los hoyos para los postes, el Ing. José Trujillo recomienda realizarlo con dupla o herramienta que usan las empresas para hacer los hoyos para poner postes de luz. Con el uso de esta herramienta se reduce a 1/3 el tiempo de perforación de hoyos.

Según don José Sánchez,

Los bolillos, una vez pasado con alquitrán (Don Silvano no recomienda esta práctica), se introduce al hoyo y se procede a sujetarlo con tierra y asentando con ayuda de barretas. Los postes de los extremos deben contar con pie de amigos o trancas para que puedan resistir la tensión ejercida por los alambres y peso de las plantas.

Los productores de tumbo de Sacaba coinciden que no es conveniente el colocado de postes simultáneamente la

plantación de los plantines de tumbo, recomiendan hacerlo a los 6 meses de la plantación de los plantines, porque con esta práctica, se incrementa el tiempo de vida de los postes en más o menos 6 meses.

Don José Sánchez recomienda que, para que los bolillos duren más tiempo, estos deben ser de árboles que crecieron en los cerros y no así de los desarrollados cerca de los ríos porque se pudren más rápido.



*Cortina rompe viento en el cultivo de tumbo en Pilancho – Sacaba*

Es importante la instalación de tranqueras inclinadas en los postes de los extremos, tal como se indica en la foto anterior para evitar que los postes cedan con la presión ejercida por los alambres que servirán de espaldares donde se acomodarán las ramas de las plantas.

Así mismo, recomienda don Silvano Cuellar de Pilancho – Sacaba, que en los extremos donde golpea el viento, la producción se reduce sustancialmente y para ello recomienda la instalación de cortinas rompe vientos. En su caso instaló plantas de pino en el extremo superior donde el viento sopla con mayor intensidad. El Ing. José Trujillo recomienda colocar una malla semisombra.

### **15.- Sistemas de producción del tumbo en Sacaba.**

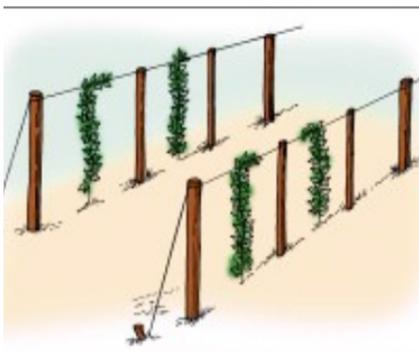
En Sacaba se usan dos sistemas de producción: En espaldera y en T, hechas

de estructuras de madera (bolillos) y/o fierro.

### **16.- Sistema de producción en Espalderas**

Las espalderas para el cultivo del tumbo consta de 3 filas de alambres n° 12.

Para su instalación se necesita alambre galvanizado N° 12 o 14 y bolillos de 12 cm de diámetro y 2,50 metros de alto.



Fuente: (FUNDESYRAM, 2014)

La figura anterior muestra la instalación básica de la primera fila alambre galvanizado de los espaldares en el cultivo

del tumbo, que consta de 3 hileras de alambre.

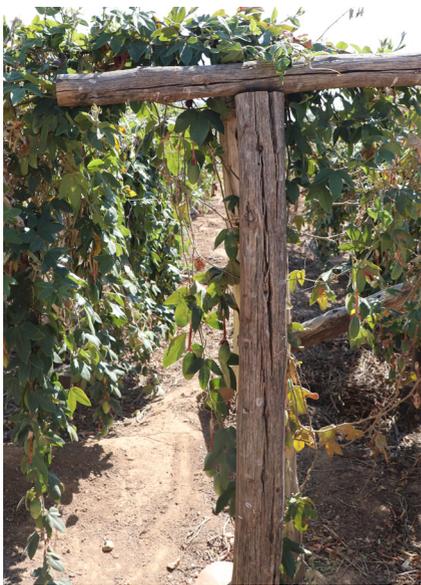
La instalación de los alambres (espalderas), se inician a partir de la parte superior a una altura de 2,0 m. La segunda y tercera fila de alambre se coloca a 0,6 del borde superior del suelo, de manera que la distancia del piso y la tercera fila de alambre sea de 0,8 m. Los alambres deben quedar lo más tensos posible. Entre poste y poste se coloca un palo tutor (puede ser cañahueca o cualquier rama) que servirá para guiar la planta en su crecimiento.

La utilización de este sistema de conducción tiene las ventajas de posibilitar el establecimiento de cultivos intercalados entre las espalderas, se facilita la aplicación de pesticidas o fertilizantes foliares y además permite una adecuada ventilación y luminosidad de la planta.

## **17.- Sistema de producción en espaldera en T**

Espaldera en T consiste en una hilera de postes verticales de 2.0 m de altura que en la parte superior van provistos de una barra horizontal de 0.65 m de largo, a través de los cuales pasan 2 ó 3 hilos de alambre galvanizado. Este sistema permite una mejor distribución del follaje, mejorando la eficiencia fotosintética al exponer una mayor superficie de hojas a los rayos solares.

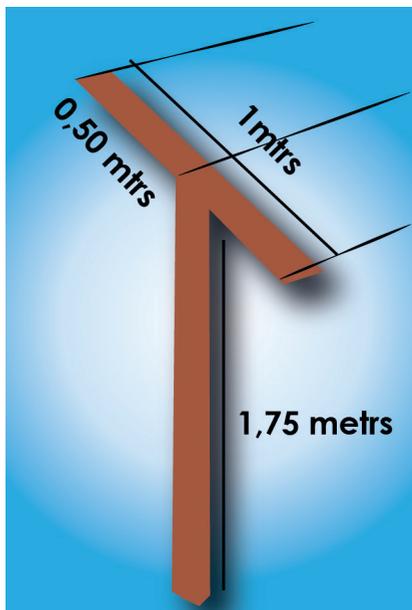




Fuente: (Fundesyram, 2015)

Figura: Sistema de cultivo en T que consta de 3 filas de alambre galvanizado: uno en el centro y el 2º y 3º en ambos extremos de las trancas.

Este sistema es el menos usado debido a que es más difícil de colocar y se gastan más materiales y mano de obra, con lo cual se incrementan los costos. Generalmente la instalación de las espalderas en T son 50% más caras que el sistema del espaldar de dos hileras horizontales.



**Foto:** Sistema de cultivo en T en Pilancho Sacaba en cuya tranquera se instalan 3 filas de alambre: Uno al centro y 2 en ambos extremos.

El sistema de conducción en espaldera tipo "T" se recomienda a aquellos productores que pretenden comercializar su producto al mercado en fresco (especializado) en zonas de humedad relativa no muy alta. Este sistema presenta las siguientes ventajas: Mayor longevidad y aireación del cultivo. Mayor exposición del área foliar a la radiación y mayor actividad fotosintética. Facilidad para el control sanitario. Facilidad para la mecanización del cultivo. Facilidad en la ejecución de labores manuales de cultivo. Mayor control de la recolección y cosecha (wordpress.com, 208).

## **18-. Propagación**

El sistema de propagación más utilizada es por semillas, debido al gran número de semillas que el fruto produce y su alto poder germinativo (alrededor del 90%).

Para realizar la propagación del tumbo, se debe utilizar semillas de los frutos mas grandes, estén maduros y sanos. Una vez seleccionados estos frutos, se procede a cortar los extremos del fruto. De la parte media del fruto, se saca las semillas con pulpa y luego se separa la pulpa de la semilla. Para ello, se puede usar una coladera metálica en la cual, los frutos se restriegan y separan de la pulpa.

En caso de que no haya coladera se frota los frutos entre ambas manos para separar la pulpa de las semillas. Luego las semillas se remojan en agua por 24 horas y se lavan con abundante agua. Se frota nuevamente para remover los restos de pulpa que aún quedó adherida a la semilla.

Una vez removido el mucílago de la superficie de las semillas, se dejan secar a la sombra sobre un material absorbente como

papel secante, toallas o periódicos. La semilla no debe ser almacenada por mucho tiempo debido a que pierde su poder de germinación. Es recomendable utilizar semillas sin pulpa recién extraídas del fruto.

## **19.- Almacigo**

Una vez obtenida la semilla, tal como se indica en el punto anterior, esta se siembra en platabandas de 1 m de ancho o en cajones de 1m de largo x 0,5 m de ancho x 0,2m de profundidad, con un sustrato conformado por tierra del lugar, y materia orgánica a razón de 5 kg por m<sup>2</sup>. Como fuente de materia orgánica se utiliza el estiércol de ovejas descompuesta.

La germinación de la semilla, en condiciones de invernadero, se inicia a los 30 días y en condiciones de campo abierto a los 2 meses después de la siembra. Esta diferencia

está determinada por el tipo de sustrato, la humedad del sustrato, la temperatura ambiental y calidad de semilla.

## **20.- Primer trasplante o repique (de la almaciguera a bolsas)**

Según el Ing. José Bernardo Trujillo, en la Comunidad de Melga, las semillas de tumbo se siembran desde fines de agosto y principios de septiembre. Transcurridos un mes de la germinación, se hace el repique a bolsas plásticas.

Este primer trasplante tiene las siguientes ventajas: controla el crecimiento y protege la planta de daños al llevarla al sitio definitivo; forma un buen tallo, facilita el control de plagas, enfermedades y malezas; permite seleccionar plantas fuertes y sanas.

## **21. - Traspante definitivo (De las bolsas al terreno)**

Luego de 2 meses del repique, en noviembre y diciembre se hace el trasplante definitivo en parcela cuando las plantas han alcanzado una altura de 30 a 50 cm y coincide con el período de lluvias.

Para el trasplante definitivo, don Silvano Cuellar recomienda tomar los siguientes cuidados:

- La ubicación del plantín debe estar al medio de los postes, es decir, si los postes están ubicados cada 4 m, entonces el hoyo para la plantación debe estar ubicado a los 2 metros de los postes.
- Mezclar muy bien la tierra con las 2 palas de guano y una mano de úrea.
- Durante el proceso de plantación se debe tener el máximo cuidado posible para no dañar las raíces.
- Los hoyos en los que

se colocan los plantines deben estar a un nivel mas bajo que el nivel del suelo de manera que se pueda garantizar la humedad y tener definido el espacio para la aplicación de nutrientes.

El trasplante debe realizarse entre agosto y septiembre debido a que estos meses coinciden con el fin del período de frio y dan condiciones óptimas para el desarrollo de las plantas. Cuando la plantación se hace en época de frio se detiene el desarrollo de la planta porque la planta joven es sensible a las bajas temperaturas.

## **22.- Carpida**

Don Silvano Cuellar recomienda carpir al mes de haber realizado la plantación para evitar el desarrollo de hierbas que perjudiquen el desarrollo del cultivo. Cuando no se hace la carpida al mes, las hierbas desarrollan su sistema radicular y la carpida ya no surte

efecto, por lo que se debe deshierbar manualmente y esta práctica es más costosa, difícil e implica más tiempo.

### **23.- Instalación de la Espaldera (instalación de los alambres)**

Para su elaboración se necesita alambre galvanizado N° 12 o 14 y bolillos de 12 cm de diámetro y 2,50 metros de alto.

Una vez plantados los postes, a 50 cm de profundidad, la instalación

de los alambres se inicia por la parte superior de los postes a 2,0 metros. La segunda fila y tercera fila se colocan a 0,6 metros, de manera que esta última este a una distancia de 0,80 metros del suelo. Estos alambres deben quedar lo más tensos posible. Entre poste y poste se coloca un tutor que puede ser una cañahueca, rama u otro material que servirá para guiar a la planta en su crecimiento hasta que alcance el alambre de la parte superior tal como se aprecia en la foto que precede.



*Foto: Tutor colocado al medio de los postes y donde la planta nueva está sujeta para guiar su desarrollo hasta el espalder superior en parcelas de cultivo de Pilancho 2016.*

Para un sistema de plantación de 4 m entre plantas y 1,30m entre surcos, para una hectárea, en un sistema de espaldares de tres filas, se requiere 782 kilos de alambre galvanizado N° 12 (17 qq y 24 kg) y 21 kg de grapas.

## **24.- Podas**

**Poda de formación.** La planta se deja crecer en un solo tallo que sobrepase por 20 cm el primer alambre inferior, se despunta sobre una yema dejando crecer tres ramas. Las dos inferiores se conducen por los alambres y la superior se lleva hacia el alambre superior, en donde al llegar al último alambre se dejan dos ramas que se conducen sobre los alambres. Al llegar las ramas a los postes, estas se podan y a partir de ellas se forman las ramas productivas o cargadoras.

Generalmente aparecen muchos brotes nuevos que deben ser eliminados cada

semana para mantener un desarrollo vegetativo de formación del tumbo.

**Poda de fructificación.** Se realiza cuando la planta está en producción y sirve para eliminar ramas débiles, mal formadas o que ya fructificaron. Para hacer este tipo de poda, se debe tener en cuenta que la fructificación se realiza en ramas nuevas y que las primeras yemas (más o menos los primeros 20 centímetros de las ramas cargadoras) son vegetativas (solamente originan ramas), produciéndose frutos en las siguientes yemas. Por este motivo se dejan ramas de 80 cm (con esta longitud se despuntan).

Una vez cosechado el tumbo estas ramas no volverán a fructificar, por lo tanto se debe podar dejando tres yemas que formaran nuevas ramas cargadoras, se elige la más fuerte o vigorosa y se eliminan las otras dos ramas.

El propósito de la poda y desoje en el cultivo de tumbo es disminuir el peso en el sistema de espaldera y evitar que exista la acumulación de ramas y de hojas viejas. El exceso de las mismas es perjudicial para el para la madurez de los frutos que tardan más en desarrollar por la falta de luz. Las podas de fructificación se las realiza de junio hasta agosto. Los desojos se las realiza según la acumulación de hojas viejas. El exceso de hojas condiciona el microclima perfecto para el desarrollo de enfermedades fungosas.

Según don Silvano La práctica de la poda es muy importante. Recomienda arrancar las hojas amarillas de la planta, inmediatamente realizada la cosecha, para favorecer la aparición de nuevas hojas y estimule la formación de nuevas flores. La poda en el cultivo del tumbo es indispensable para mantener una

producción siempre igual con frutas de calidad y buenos calibres.

### **Poda de renovación.**

Se realiza cuando el cultivo tiene una de edad de 5 a 6 años y se observa disminución de la producción, así como la reducción de la calidad y tamaño del fruto. Esta poda consiste en cortar el tronco principal a una altura de 30 cm del suelo, dejando entre 5 a 6 yemas. Es recomendable desinfectar la herida.

Si un cultivo de tumbo es manejado adecuadamente y se cumple con las podas este te puede seguir produciendo con el mismo rendimiento más de 10 años sin ningún problema.

## **25.- Conducción de ramas principales en las espalderas (alambres) (aysada)**

La aysada o conducción de las ramas principales

y secundarias en los espaldares se hace cada 3 semanas, en la medida que crece la planta. Se debe evitar que las ramas se entrecrucen e incidan negativamente en el rendimiento. Esta práctica se inicia cuando las plantas alcanzan una altura de 1.8 m. La aysada se o conducción de las ramas, se debe iniciar a partir de la espaldera superior y luego por la espaldera inferior. Se debe educar a la planta para que produzca, recomienda don Silvano Cuellar.

## **26.- Fertilización**

Se debe fertilizar el cultivo del tumbo tres veces al año con 2 kg de guano o compostaje por planta y una relación de 1:3:1 de NPK.

Las aplicaciones de nitrógeno deben ser controladas y parcializadas, debido a que el exceso de este nutriente provocaría un

crecimiento excesivo de las estructuras vegetativas. (INIA Ministerio de Agricultura de Chile, 2016).

En Pilancho, Don Silvano Cuellar, recomienda abonar cada 4 a 6 meses. El primer abonamiento lo hace en Julio y el segundo en diciembre. Aplica 2 palas de guano de oveja por planta y una mano de urea.

## **27.- Riego**

Siendo que la actividad productiva es constante todo el año, El riego permanente es fundamental para obtener buenos rendimientos. Los periodos críticos donde no debe escasear este elemento es en la floración.

La cuaja, el engrosamiento del fruto y posterior a las podas, con la finalidad de acelerar la brotación de las yemas. La implementación de riego por goteo mejora notablemente el desarrollo del cultivo y por lo tanto la productividad de este.

El riego óptimo del cultivo de tumbo es cada 7 días si se espera que los frutos tengan mayor tamaño y buena floración.

Sin embargo, agricultores pioneros como Don Silvano Cuellar en Pilancho y José Trujillo en Melga ya han introducido sistema de riego por goteo de manera de hacer un uso más eficiente del agua y poder cultivar superficies mayores con la misma cantidad de agua.

En la foto que precede se puede apreciar que en cada planta están instalados 2 goteros a una

distancia entre goteros de 70 a 80 cm. Según don Silvano los goteros regulables dieron mejores resultados que los goteros autoregulables.

Sin embargo don José Trujillo de Melga afirma que los goteros autoregulables (autocompensables) le dieron mejores resultados.

Para terrenos con casi 0 pendiente se recomienda los goteros inundadores con caudales de 4 hasta 16 litros hora. Para terrenos con pendientes se recomienda los goteros auto compensables para la uniformidad de riego.



*Politubo lateral con detalle de instalación de goteros.*

*Cultivo de Tumbo en el Municipio de Sacaba*



*Tubería lateral desde donde se instalan las tuberías que conducen el agua a cada hilera*



*Foto: Tubería lateral desde donde se instalan las tuberías que conducen el agua a cada hilera*

Otro sistema usado en el riego por goteo del tumbo es el uso de dos hileras de goteros. La instalación de este sistema consta de dos microválvulas instaladas en la tubería lateral con distancias entre microválvulas de 50 y 60 cm. En las microválvulas están instalados politubos que corren a ambos lados de cada planta y en cada planta están instalados 4 goteros garantizando de esta manera una distribución más uniforme del bulbo de humedad alrededor de todo el sistema radicular de la planta.

## **28.- Cosecha**

El tumbo alcanza su madurez de cosecha cuando llega a un color verde pintón, con visos amarillos y anaranjados, la cascara se ablanda y la pulpa se torna de un color anaranjado (madurez al 50%). Al ser una fruta climatérica (sigue madurando una vez cosechada) es muy

importante cosecharla en el punto correcto.

El fruto debe ser cortado con tijeras por sobre el primer nudo, de esta forma se disminuye la velocidad de deshidratación una vez cosechada. (INIA Ministerio de Agricultura de Chile, 2016)

Desde la floración hasta el punto de cosecha tarda en 4-5 meses.

## **29.- Plagas**

Se conoce como plaga a la irrupción súbita y multitudinaria de insectos, animales u otros organismos de una misma especie que provocan diversos tipos de perjuicios en la producción. Los insectos generalmente aparecen a partir del mes de abril con mayor daño a las plantas y los que mayor afección tienen en la producción de tumbo son los siguientes:

Mosca blanca (Bemisia tabaci).

Arañuela (Tetranychus telarius).

Pulgón verde (Myzus persicae)

Los ataques de las enfermedades fungosas son por falta de podas, desojos y por el ataque de los insectos, las enfermedades que afectan son:

Cenizilla (Oidium)  
Roña o Verrugosis (Cladosporium Spp).

Complejo fúngico (Damping off).

Marchitez o pudrición seca de la raíz (Fusarium spp).

Antracnosis (Colletotrichum spp.)

Podredumbre gris (Botrytis cinérea)

Cenicilla o Oidio (Leveillula taurica)

### 30.- Tratamientos fitosanitarios

En parcelas recién establecidas, el primer tratamiento fitosanitario se aplica cuando las plantas alcanzan la altura de 1 m, para evitar que el ataque de insectos detenga el desarrollo de las plantas. Para plantas en desarrollo (los wawitos) se aplica una vez al mes.

En parcelas en producción, los tratamientos fitosanitarios lo realizan cada 2 semanas, inmediatamente la cosecha y poda, con una combinación de plaguicidas, fungicidas, fertilizante foliar y un estimulante de la floración.

En la aplicación de los productos se recomienda lo siguiente:

Se debe utilizar productos que deben ser insecticidas-acaricida de cualquier marca, por lo menos tres diferentes productos para intercalar su aplicación, para que

los insectos y ácaros no creen una resistencia, en la temporada de lluvias se recomienda la utilización de aceites minerales para evitar el lavado del producto de las lluvias y en caso de ataque de araros.

En el caso del fungicida debe tener el componente carvendazinyse debetener por lo menos tres tipos de fungicidas para intercalar i evitar que la enfermedad genere resistencia, en la temporada de lluvias se recomienda la utilización de aceites minerales para evitar el lavado del producto de las lluvias.

La aplicación de los fungicidas e insecticidas-acaricidas, se lo debe realizar dos veces al mes de manera preventiva con productos de bajo costo económico, en la agricultura es más barato prevenir y curar un cultivo.

La aplicación se lo debe realizar con una moto fumigadora

preferentemente o con una mochila de bombeo manual que tenga una boquilla pulverizadora.

### **31.- Precios de mercado y lugares de comercialización**

Los rendimientos del cultivo de tumbo en Sacaba varían en función a la época de lluvias y época seca. En época seca alcanzan precios hasta de 75 bs por arroba y en épocas de lluvia alcanzan precios hasta 40 Bs por arroba. Los frutos de tumbo para su comercialización, se lo seleccionan en 3 calidades: Q'ellu (amarillo), mulato y t'una. El q'ellu y mulato tienen el mismo precio. El t'una (menudo) cuesta la mitad de lo que cuesta el q'ellu o mulato.

Según el Ing. José Trujillo, Encargado de Desarrollo Agrícola del Gobierno Autónomo Municipal de Sacaba, (2016), La mayor oferta de producto en el mercado se concentra

en los meses de febrero, marzo y abril lo que ocasiona la baja del precio del producto. En este período, el tumbo alcanza precios de hasta 40 bs/arroba. A partir de mayo, el precio del tumbo empieza a incrementarse gradualmente, llegando hasta 75 bs/ arroba en los meses de Junio, julio, agosto, septiembre y octubre meses en los que la planta reduce su floración y baja su rendimiento.

Pasado los meses de frío, a partir del mes de octubre, los rendimientos por unidad de superficie del tumbo, empiezan a incrementarse.

En el Municipio del Cercado, existen 2 lugares de comercialización del producto: Uno en la calle Antezana y Uruguay y el otro ubicado en la República y Antezana. La hora de comercialización es a partir de las 5:00 AM.

En Sacaba, el lugar de

comercialización es el mercado Abasto (ex papacancha) acera este, calle 9 de Abril, a partir de las 4 de la mañana.

Los comerciantes mayoristas, acopian el tumbo directamente de los lugares de producción, es decir de Pilancho, Tutimayu y Melga.

### **32.- Rendimientos**

Don Silvano Cuellar y José Sanchez coinciden en señalar que la cosecha de los tumbos se lo realiza cada 2 semanas. La cantidad de tumbo que se cosecha varía en función a la época de frío y calor. En épocas de frío se cosechan alrededor de 51 arrobas por hectárea. En época de calor y lluvia los rendimientos se incrementan hasta 170 arrobas por hectárea.

Con estos datos se tiene una producción promedio mensual de 2,4 tn/ha y un rendimiento anual promedio de 21,6 tn/ha.

Se debe tomar en cuenta que, durante 3 meses se corta la producción de las plantas.

Los datos anteriormente mencionados, muestran que los rendimientos que obtienen los productores de Tumbo de Sacaba, son superiores al obtenido en Colombia, donde reportan rendimientos de hasta 15 tn/ha y en Perú de 12 tn/ha.

El cálculo es referido a los costos de instalación de una hectárea de terreno.

Sin embargo, en Sacaba, las parcelas con cultivo de tumbo, oscilan los 1000 m<sup>2</sup>, lo que hace que los costos de instalación se incrementen.

En el cuadro que precede, muestra de manera referencial una tabla donde se señala los conceptos, unidades y cantidades de cada ítem que intervienen en la instalación de una hectárea de tumbo. En base a ello se deben calcular los precios unitarios y totales.



## Cuadro: Costos de implementación de una hectárea de tumbo en Sacaba

CONCEPTO	UNIDAD	CANTID N°	PRECIO UNIT BS.	TOTAL BS.
Riego de preparación	Jornal	2, 00		
peón en arada	Jornal	2, 00		
peón en rastrilla	Jornal	1, 00		
Trazada	Jornal	4, 00		
Ahoyada	Jornal	30, 00		
Fertilización	Jornal	4, 00		
Contrucción de drenajes	Jornal	0, 00		
Plantación	Jornal	4, 00		
Refalle	Jornal	2, 00		
Tutorado o emparillado	Jornal	2, 00		
Apuntalaje o amarre aéreo	Jornal	4, 00		
Deschuponada	Jornal	2, 00		
Colgada y poda	Jornal	4, 00		
Carpida	Jornal	12, 00		
Aplicación de fertilizantes	Jornal	2, 00		
Control de plagas	Jornal	18,00		
Control de enfermedades	Jornal	18,00		
Amarre aéreo	Jornal	5, 00		
Cosecha	Jornal	240, 00		
Selección y limpieza	Jornal	24, 00		
Riegos	Jornal	48, 00		
Sub-total mano de obra		428, 00		
Arada con tractor	h/tract	6, 00		
Rastrada con yunta	días/yuntas	1,00		
	yunta	0, 00		
	yunta	0, 00		
Sub - total tracción				
Abono orgánico ( guano de oveja)	m3	10, 00		
Plantines	unid	1000, 00		
Insecticidas	it	18, 00		

*Cultivo de Tumbo en el Municipio de Sacaba*

<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTID N°</b>	<b>PRECIO UNIT BS.</b>	<b>TOTAL BS.</b>
Fungicidas	kg	18, 00		
Fertilizante foliar	lt	0, 00		
Fertilizante (úrea)	gg	2, 00		
Alambre galvanizado (n°12)	rollo ( 50 kg)	3, 00		
Bolillos (2.5 m x 15 cm diametro)	Unid	1040, 00		
Trabas	Unid	80, 00		
Grapas	kg	3, 00		
Clavos	kg	3, 00		
Sub - total insumos				
Gastos generales ( 5% )	Bs.			
Interés (50 % de Gast grles. )	Bs.			
Sub - total Gastos Grles	Bs.			
<b>TOTAL COSTO</b>	<b>Bs. / ha</b>			
Rendimiento / Precio	tn/ha	20		
Rendto / precio otros subpro	/ha	0, 00		
<b>TOTAL INGRESO</b>	<b>Bs. / ha</b>			
<b>UTILIDAD</b>	<b>Bs.</b>			

### **34.- Costos de producción del Tumbo**

Los costos de producción del cultivo del tumbo, se calcula en base a los conceptos que se describen en el cuadro a continuación y que muestra que este cultivo requiere alta mano de obra y al mismo tiempo el gran potencial del cultivo de generar empleo familiar. Según los productores, los costos de los insecticidas y fungicidas, son los que tienen los mayores valores en los costos de producción.

Los conceptos, unidades y cantidades son referenciales y varían en función a las características específicas de cada lugar.

**Cuadro: Costos de producción del Tumbo**

<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTD N°</b>	<b>PRECIO UNIT.Bs.</b>	<b>TOTAL Bs</b>
Fertilización	JORNAL	4,00		
Deschuponada	JORNAL	2,00		
Colgada y poda	JORNAL	4,00		
Carpida	JORNAL	12,00		
Aplicación de fertilizantes	JORNAL	2,00		
Control de plagas	JORNAL	18,00		
Control de enfermedades	JORNAL	18,00		
Amarre aéreo	JORNAL	5,00		
Cosecha	JORNAL	240,00		
Selección y limpieza	JORNAL	24,00		
Riegos	JORNAL	48,00		
<b>Sub-total mano de obra</b>		377,00		
Abono orgánico (gua o de oveja)	M3	10,00		
Insecticidas	IT	18,00		
Fungicidas	Kg	18,00		
Fertilizante foliar	IT	0,00		
Fertilizante (úrea)	gg	2,00		
<b>TOTAL COSTO</b>	<b>Bs./ha</b>			
<b>Rendimiento/Precio</b>	<b>tn/ha</b>			
Rendimiento/Precio otros dubpro	@/ha	0,00		
<b>TOTAL INGRESO</b>	<b>Bs./ha</b>			<b>86400,00</b>
<b>UTILIDAD</b>	<b>Bs</b>			<b>17750,50</b>

Cuadro: Costos de implementación de una hectárea de tumbo en Sacaba.

## **35.- Referencias**

Deleite. (Noviembre de 2013). <http://deleite-portal.blogspot.com/>. Obtenido de <http://deleite-portal.blogspot.com/>: <http://deleite-portal.blogspot.com/2013/11/el-tumbo.html>

FUNDESYRAM. (diciembre de 2014). <http://www.fundesyram.com>. Obtenido de <http://www.fundesyram.com>: <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=3463>

Fundesyram. (2015). <http://www.fundesyram.info/biblioteca>. Obtenido de <http://www.fundesyram.info/biblioteca>.: <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=3461>

<https://capinota.wordpress.com>. (26 de junio de 2007). [wordpress.com](https://capinota.wordpress.com). Obtenido de [wordpress.com](https://capinota.wordpress.com): <https://capinota.wordpress.com/2007/.../en-capinota-se-reemplaza-la-papa-por-tumbos>

INIA Ministerio de Agricultura de Chile. (9 de Diciembre de 2016). INIA Ministerio de Agricultura de Chile. Obtenido de <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR38626.pdf>

Medicina Intercultural. (12 de Diciembre de 2016). tres ONGs, Proyecto de Desarrollo Comunitario PRODECO, Centro Integral de Medicina Social CIMES (bolivianas) y Diálogos (Danesa), apoyadas y financiadas por el gobierno de Dinamarca a través de la Agencia de Cooperación Danesa para el Desarrollo Internac. Obtenido de Medicina

Intercultural: <http://medicinaintercultural.org/cd/plantas/tumbo>

wordpress.com. (11 de enero de 2018). plantitas.wordpress.com. Obtenido de plantitas.wordpress.com: <https://plantitas.wordpress.com/.../tumbo>