

IICA
SM-629

falta minif

(AF)

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
Oficina en Perú
Proyecto de Investigación de Poscosecha en Cultivos Andinos
Convenio IICA/CIID

Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

IICA

Inventario Tecnológico de los Sistemas Poscosecha en la Sierra del Perú

Guillermo Zvietcovich Masciotti

Wilfredo Salas Molina

Mercedes Vega Huerta



IICA

Publicación Miscelánea No. 629

ISSN - 0534 - 391

Lima, Perú

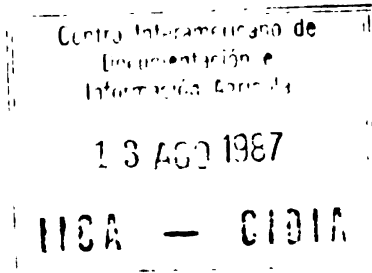
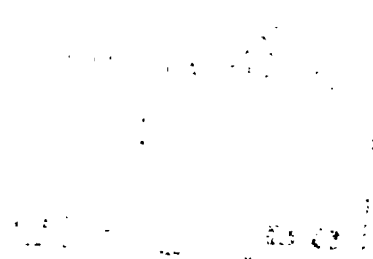
Diciembre 1985



1987, A. L. C. I. C. A.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
Oficina en Perú
Proyecto de Investigación de Poscosecha en Cultivos Andinos
Convenio IICA / CIID

Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco



Inventario Tecnológico
de los
Sistemas Poscosecha
en la Sierra del Perú

Ing. Guillermo Zvietcovich Masciotti
COORDINADOR DEL CONVENIO IICA / CIID

Ing. Wilfredo Salas Molina
COORDINADOR DEL CONVENIO IICA / UNSAAC

Ing. Mercedes Vega Huerta
TECNOLOGA DE ALIMENTOS, CONVENIO IICA / UNSAAC

00008259

~~0000049~~

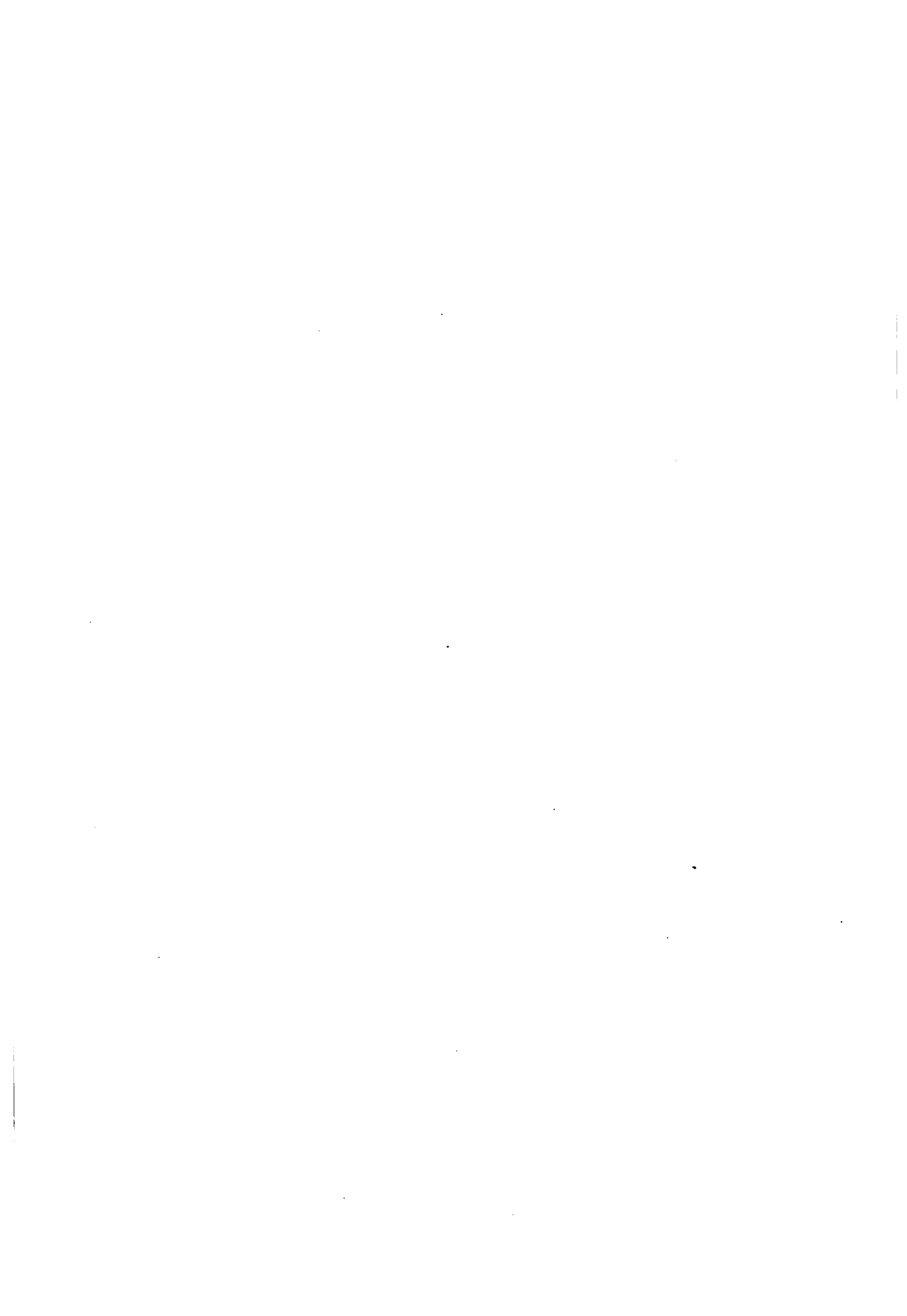
RECONOCIMIENTO

El Proyecto de Investigación de Poscosecha en Cultivos Andinos, se viene ejecutando con fondos provenientes de la Dirección de Agricultura del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID) del Canadá, con la participación de las universidades nacionales de San Antonio Abad del Cusco y del Altiplano de Puno.

Agradecemos a las personas que han colaborado en la preparación y presentación de este trabajo, y en forma particular a los Ings. Oscar Blanco, Andrés Peña, Justo Callañaupa, Enrique Guzmán y Jorge Reinoso, de la UNSAAC; y el Arq. Oscar Romero, de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. La edición estuvo a cargo del Ing. Luis Salinas B., Especialista de Comunicación Agrícola de la Oficina del IICA en Perú.

INDICE

	Página
Introducción	5
Metodología	5
Area de estudio y características de la unidad productiva de los encuestados	5
Características de los productos	6
Operaciones poscosecha	7
Papa, olluco, oca, mashua	8
Haba, arveja, tarwi, quinua, cañihua	8
kiwicha, cebada, trigo avena	8
Problemas y pérdidas poscosecha	11
Tecnología de procesamiento de productos agrícolas en la sierra del Perú 14	
Papa	14
Oca	36
Olluco o lisa	42
Mashua o año o isaño o aña	42
Quinua	42
Cañihua	42
Tarwi	53
Maíz	53
Cebada y trigo	71
Habas y arvejas	71
Conclusiones	87



I.- INTRODUCCION

El Perú es un país que tiene mucha tradición agrícola, según el botánico Cook (1927) en la región andina se domesticaron numerosas especies vegetales, como es el caso del maíz y la papa, de las que se habían seleccionado y obtenido variedades con características muy específicas, que a la llegada de los españoles fueron incorporadas en su alimentación.

Paralelamente al proceso de domesticación de plantas, se desarrolló una tecnología alimentaria propia, por la cual la agricultura era de tipo intensivo y con fuerte adaptación al medio ambiente.

Aunque las tierras altas se integraban en la producción agrícola con los valles interandinos y aún con las tierras de la costa, la producción de alimentos se concentraba a períodos cortos del año y de esta manera, era necesario desarrollar una tecnología que permitiese la conservación de los diferentes productos.

La tecnología poscosecha que desarrollaron, para el manejo, procesamiento y conservación de sus productos, ha sido una adaptación racional al medio, porque supieron aprovechar para este fin las corrientes hídricas, los fríos invernales y la energía solar.

El presente documento es una síntesis de esa tecnología tradicional poscosecha de los cultivos andinos en la sierra del Perú, que se viene transmitiendo de generación en generación, corriendo el riesgo en algunos casos de perderse en el tiempo, por la introducción de nuevos productos y hábitos alimentarios.

Las mismas han sido recogidas, a través de encuestas, entrevistas y visitas a los agricultores e investigaciones realizadas a nivel de comunidades campesinas. Esto ha permitido una mayor comprensión de la problemática de manejo, procesamiento y conservación tradicional de los productos agrícolas y así mismo ofrece mayores posibilidades de mejorar su tecnología.

II. METODOLOGIA

La metodología seguida en el presente estudio se basa en el análisis de encuestas realizadas en el área de estudio, y la descripción participativa de cada una de las actividades que siguen a la cosecha de los principales cultivos andinos.

III. AREA DE ESTUDIO Y CARACTERISTICAS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA DE LOS ENCUESTADOS

El área de estudio comprende los departamentos de Junín, Huancavelica, Huánuco, Cajamarca, La Libertad, Puno y Cusco.

El 83 o/o de los encuestados son propietarios del predio y el 17 o/o son arrendatarios o pertenecen a comunidades campesinas.

El 83o/o tienen educación primaria, el 13o/o estudios secundarios incompletos o estudios completos de Técnicos Agropecuarios y el 4o/o son analfabetos.

El 82o/o utilizan conocimientos tecnológicos adquiridos por tradición familiar, el 10o/o por asistencia técnica, el 4o/o por estudios y el 4o/o por otros medios.

IV. CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS

Se han seleccionado 14 productos agrupados de acuerdo a sus características de tratamiento poscosecha en dos grupos, que son los siguientes:

GRUPO A Papa, oca, olluco, mashua

GRUPO B Habas, arveja, tarwi, quinua, cañihua, kiwicha, cebada, trigo y avena.

El cuadro 1 muestra las principales características de los productos seleccionados para el análisis poscosecha.

Con relación al Grupo A de los productos seleccionados, podemos mencionar que la papa es el principal cultivo de la sierra peruana, cultivándose hasta 23 variedades de acuerdo al piso ecológico en la cual se encuentran.

Los departamentos de Cusco y Puno cultivan en mayor porcentaje la variedad "Compis", el departamento de Junín la variedad "Mariva", y los departamentos de Cajamarca y La Libertad, la variedad "Chollantay".

La cosecha de papa generalmente se realiza en los meses de mayo y junio, sin embargo se han reportado cosechas durante todo el año.

Las encuestas nos reportan producción de olluco, oca y mashua en los departamentos de Cajamarca y La Libertad.

La unidad de medida utilizada para la comercialización son los sacos de 50 y 60 kg, pero también utilizan la arroba. Esto es importante para analizar los requerimientos de tipo de envase.

La mayor producción destinada para el autoconsumo y lo poco que se vende son comercializados en las ferias o mercados de la provincia.

Todos los productos del Grupo A se procesan.

Cuadro 1.- Características de los productos seleccionados para el análisis poscosecha

PRODUCTO	o/o DEL TOTAL DE ENCUESTAS	EPOCA DE COSECHA	UNIDAD DE MEDIDA	DESTINO DE LA PRODUCCION EN o/o LUGAR DE COMERCIALIZACION							
				VENTA	AUTO- CONSUMO	SEMILLA	PROCESA MIENTO	CHACRA	FERIA	PROV.	OTR
1 Papa	95	05-06	Sacos	38	31	19	12	40	26	29	5
2 Olluco	32	04-05	Sacos	18	62	20	0	32	27	41	-
3 Oca	45	04-05	Sacos	6	67	17	10	-	50	50	-
4 Mashua	32	04-05	Sacos	7	76	17	-	-	50	50	-
5 Haba	28	04-05	Sacos	32	59	19	-	-	50	50	-
6 Arveja	14	03-05	Sacos	4	79	17	-	-	50	50	-
7 Tarwi	25	04-10	Sacos	25	57	10	8	83	-	17	-
8 Trigo	32	04-05	Sacos	26	50	20	4	36	29	35	-
9 Cebada	45	03-05	Sacos	35	43	18	4	28	36	33	3
10 Avena	20	04-05	Sacos	5	69	26	-	-	50	50	-
11 Quinua	47	03-05	Sacos	10	77	8	5	19	59	19	3
12 Cañihua	11	03-04	Sacos	13	67	9	11	-	25	75	-
13 Kiwicha	7	05	Sacos	-	93	7	-	-	-	-	-
14 Cebada desnuda	20	04-05	Sacos	10	68	18	4	-	58	42	-

Los productos del Grupo B han sido identificados en los departamentos de Puno y Cusco en su gran mayoría, por ejemplo la arveja, avena y cañihua en 100o/o en Puno, al igual que la kiwicha en un 100o/o en Cusco.

La cosecha se realiza en marzo, abril y mayo, destinándose en su mayoría al autoconsumo. Para procesamiento solamente se consideran al tarwi, trigo, cebada, quinua, cañihua y cebada desnuda.

V. OPERACIONES POSCOSECHA

A.— PAPA, OLLUCO, OCA, MASHUA

Las operaciones poscosecha de los tubérculos se muestra en la figura 1, cuyas etapas se describen a continuación.

1. Selección y clasificación

Después de la cosecha los agricultores clasifican la producción según tamaño en forma manual, destinándose los más grandes para la venta, los medianos sanos y bien conformados para semilla, y los pequeños, los malogrados, las papas amargas son destinadas para el procesamiento. Para el consumo utilizan los de tamaño grandes y medianos, o sea los que no fueron comercializadas o considerados como semilla.

2. Envasado o ensacado

Se denomina ensacado porque es la forma usual como se comercializan los productos, utilizando generalmente sacos de nylon de 50 kg de capacidad o sacos de yute de 60 kilos.

El ensacado se realiza en forma manual.

3. Transporte

Del campo o de la casa del agricultor, el producto seleccionado y clasificado para la venta es transportado por acemilas (si no hay accesibilidad para los camiones y si la distancia al mercado es pequeña) para el mercado local. Se usan camiones para el transporte al mercado provincial o regional.

4. Almacenaje

El producto es almacenado con varios fines, siendo los más importantes para semilla, consumo doméstico y venta. En pequeña escala, también se usa en alimentación de animales y en procesamiento.

Casi todos los agricultores almacenan la semilla desde la última cosecha hasta la primera siembra del año. Igualmente se almacena alrededor de 20 sacos de papa por familia de 5 miembros, para el consumo de todo el año.

El almacén utilizado es un cuarto oscuro, construido de adobe que se encuentra en la casa del propio agricultor o cerca de ella (figuras 3 y 4). El producto es colocado en una cama de paja o de muña (*Minthostachis spicata*). Esta última es una planta nativa, que evita el brotamiento, repele a los insectos e inhibe el crecimiento de hongos y bacterias.

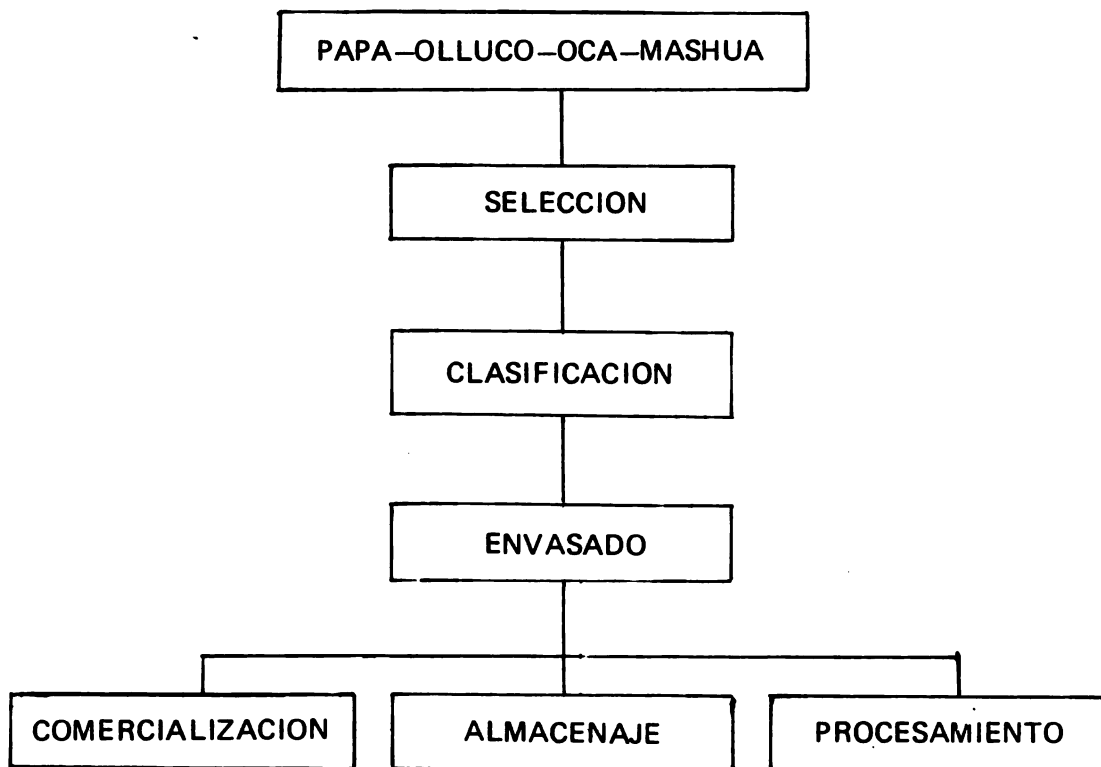


Figura 1. Operaciones poscosecha de tubérculos.

5. Procesamiento

Todos las especies de este grupo son utilizadas para ser procesadas, los productos obtenidos a partir de estas materias primas se ampliarán en capítulos posteriores.

B.— HABA, ARVEJA, TARWI, QUINUA, CAÑIHUA, KIWICHA, CEBADA, TRIGO, CEBADA PELADA, AVENA

En el cuadro 2 se presentan las operaciones poscosecha del Grupo B de los productos seleccionados para el estudio. Todas las operaciones son similares y se realizan en forma manual o con ayuda de acemilas, en ningún caso se ha encontrado el uso de equipos.

1. Secado

Una vez que el producto ha llegado a la madurez fisiológica se procede a cegar en forma manual con la ayuda de una hoz. Luego se amontonan en forma de "arco" y "poyas", con el fin de que el grano reduzca su contenido de humedad hasta un 13o/o ó 14o/o, momento en el cual se puede pasar a la segunda operación.

Cuadro 2.— Principales operaciones poscosecha de granos y cereales cultivados en la sierra del Perú.

Después del trillado se realiza la limpieza y selección de los granos por el método

	SECADO EN BROZA	KICHI	TRILLA DO	VENTEO	ENSACA DO	TRANS PORTE	ALMACE NAJE	PROCESA MIENTO	FORRA JE
Haba	X	X	X	X	X	X	X		
Arveja	X	X	X	X	X		X		
Tarwi	X		X	X	X		X	X	
Trigo	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cebada	X	X	X	X	X	X	X	X	
Avena	x		x	x	x		x		x
Quinoa	X		X	X	X	X	X	X	
Cañihua	X		X	X	X	X	X	X	
Kiwicha	X		X	X	X		X		
Cebada desnuda	X	X	X	X	X		X	X	

2. Kichi

Es un término usado para indicar la separación de las espigas (trigo y cebada) del tallo.

3. Trillado

El trillado se realiza utilizando palos denominados "jaujaña" en el departamento de Puno, y "waqtana" en Cusco. Con estos palos se golpean hasta separar los granos de la vaina o de la espiga, en algunos casos se utilizan animales para pisotear y producir el mismo efecto.

4. Limpieza y selección

Después del trillado se realiza la limpieza y selección de los granos por el método de venteo que consiste en aventar los granos aprovechando el viento y la gravedad. Para esto se utiliza horquetas de madera y una escoba pequeña.

5. Ensacado

El grano limpio es ensacado en sacos de nylon o de lana de 50 a 60 kg; o en sacos de yute de 50 kg para su comercialización o almacenaje.

6. Transporte

El transporte utilizado generalmente son vehículos (camiones, camionetas) y en algunos casos se utilizan acemilas.

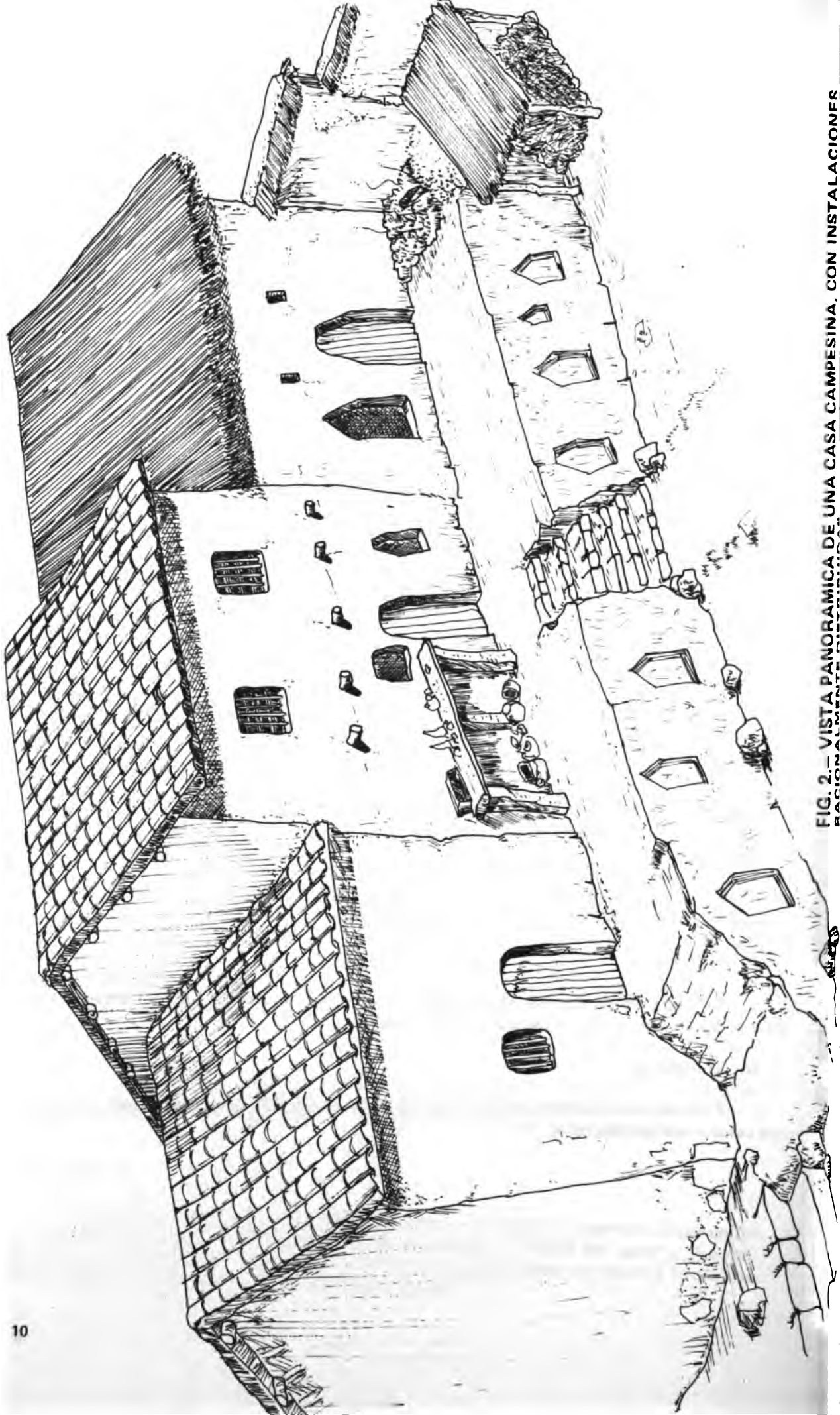


FIG. 2.- VISTA PANORAMICA DE UNA CASA CAMPESINA, CON INSTALACIONES RACIONALMENTE PLANIFICADAS.

7. Almacenaje

El producto ensacado es almacenado en cuartos, construídos de adobe y techo de paja. Estos almacenes están en la misma vivienda de los agricultores o muy cerca de ello. (Figuras 3 y 4).

El producto se almacena principalmente para el consumo o procesamiento posterior, como el caso de la quinua y tarwi, o para la comercialización.

VI. PROBLEMAS Y PERDIDAS POSCOSECHA

En este capítulo se pretende identificar los principales problemas que ocasionan las pérdidas poscosecha de manera que permitan investigaciones necesarias para reducir estas pérdidas.

En el cuadro 3 se presentan los problemas más frecuentes que ocasionan las pérdidas poscosecha. Las cifras, expresadas en porcentaje, corresponden al número de respuestas con relación al número total de agricultores que cultivaron el producto que se analiza. Por ejemplo 9 agricultores de 72 que sembraron papas, o sea el 12o/o, tienen problemas de mano de obra, especialmente durante la cosecha.

Cuadro 3.— Problemas presentes en poscosecha (expresados en o/o)

Producto	Mano de Obras	Envase	Transporte	Almacén	Sin Respuesta
Papa	12	36	19	44	40
Olluco	17	30	26	52	35
Oca	6	19	19	53	31
Mashua	4	8	8	35	57
Haba	9	9	19	19	76
Arveja	—	—	8	8	92
Tarwi	5	21	—	32	53
Trigo	12	8	24	28	68
Cebada	9	12	27	24	58
Avena	—	—	21	—	79
Quinua	8	16	16	33	44
Cañihua	—	25	25	—	62
Kiwicha	—	—	—	40	60
Cebada desnuda	—	—	26	33	53

Cuadro No. 3: Problemas presentes en pos-cosecha (expresados en o/o)

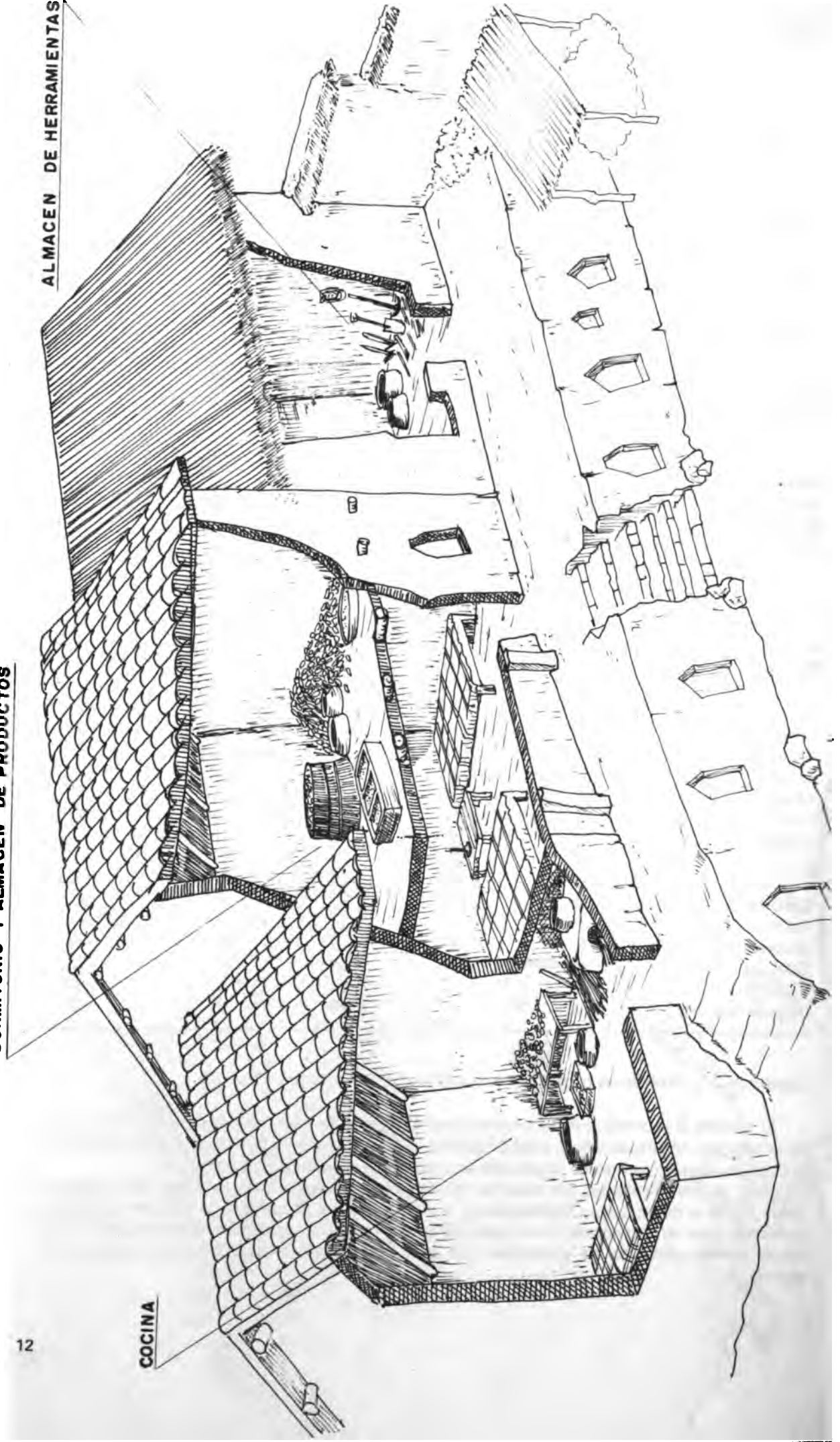
El cuadro 3 muestra que en promedio el 40o/o de los encuestados para el primer grupo de productos no respondieron a las preguntas o simplemente no tienen ningún problema. En el caso del segundo grupo de productos este porcentaje promedio es de 64 o/o.

Otro de los problemas pos-cosecha referidos en el cuadro 3 es la escasez de envases de nylon, yute o de lana para comercializar o almacenar sus productos; la falta de acemilas o camiones para el transporte; alto costo de transporte y fundamentalmente la falta o deficiente construcción de los almacenes que ocasionan las pérdidas que se puntualizan en el cuadro 4.

DORMITORIO Y ALMACEN DE PRODUCTOS

ALMACEN DE HERRAMIENTAS

COCINA



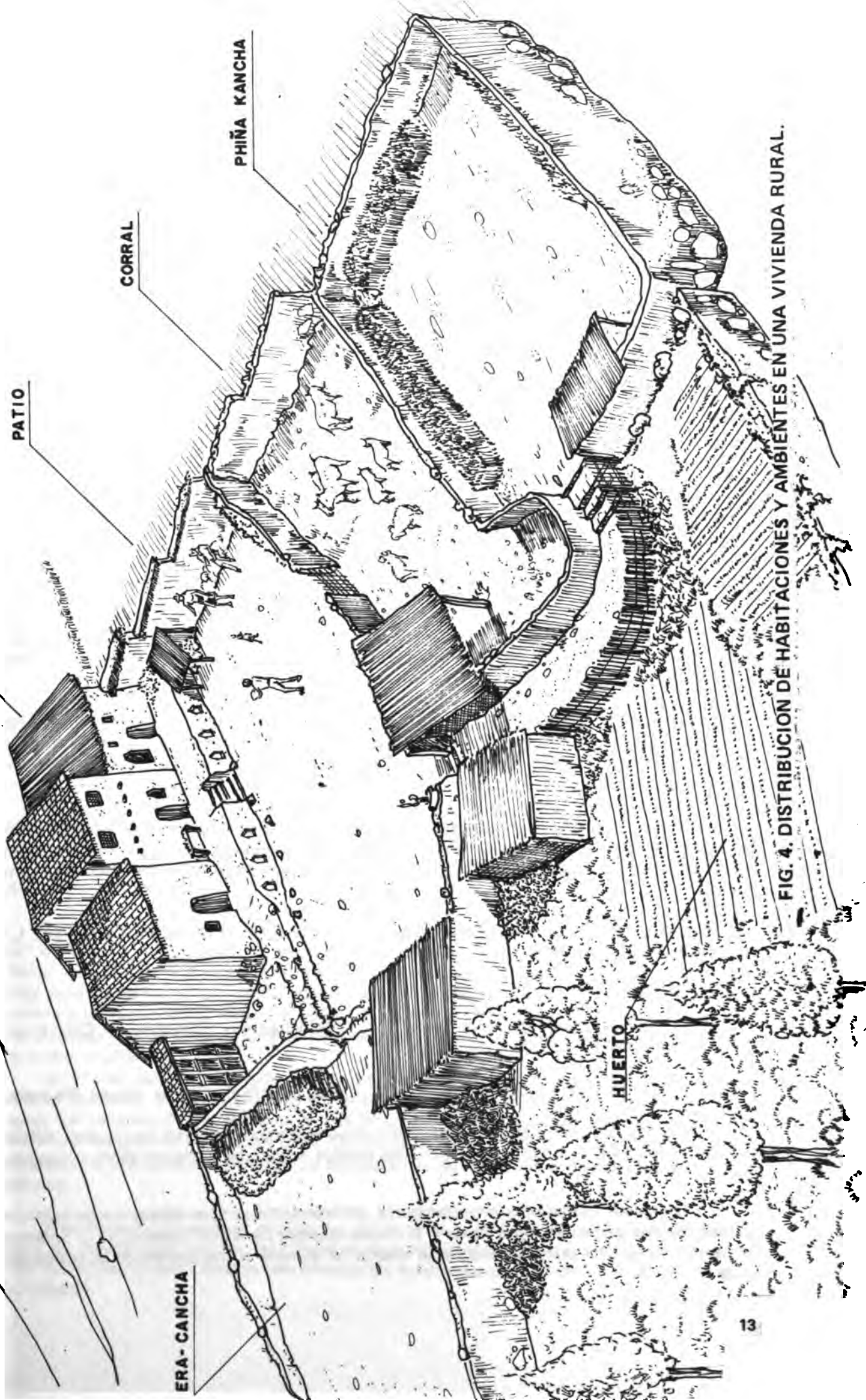


FIG. 4. DISTRIBUCION DE HABITACIONES Y AMBIENTES EN UNA VIVIENDA RURAL.

En el cuadro 4 se puede apreciar que para el caso de los tubérculos las mayores pérdidas se presentan por la pobredumbre, seguido del ataque de roedores, luego la deshidratación y finalmente el ataque de plagas.

Cuadro 4.— Causas de pérdidas poscosecha

Producto	Pobredumbre	Roedores	Insectos	Sequedad	Trilla	Transporte	Animales
Papa	35	25	14	25	—	—	—
Olluco	43	8	—	30	—	—	—
Oca	47	40	3	3	—	—	—
Mashua	39	8	—	4	—	—	—
Habas	28	19	14	—	24	—	—
Arveja	42	8	—	—	8	—	—
Tarwi	—	16	—	—	—	—	—
Trigo	12	52	4	—	4	16	—
Cebada	12	57	12	—	6	9	6
Avena	14	57	14	—	—	14	—
Quinua	8	53	19	—	3	29	11
Cañihua	—	62	50	—	—	—	12
Kiwicha	—	—	20	—	—	—	—
Cebada desnuda	20	73	6	—	6	—	20

En el caso de los granos se presentan los factores antes mencionados menos la deshidratación. Además de los factores de mermas mencionados que están relacionados al almacenaje, existen otros factores de mermas en los granos, que se presentan en el campo, durante las operaciones de trilla, por acción de animales.

Dado que la mayoría de los agricultores almacenan sus productos en sus casas para autoconsumo y semilla, la mejor manera de reducir las mermas en almacenamiento sería a este nivel, de almacenaje casero. Ello aplicando mejoras en los aspectos de luz, ventilación, temperatura, humedad relativa y manipuleo para cada producto en particular.

Los almacenes caseros y las bodegas actualmente en uso están generalmente contruídos de adobe y techos de paja o tejas. Esta es una ventaja para mejorar las condiciones ambientales del almacén, con poca inversión y utilizar el espacio adecuadamente para diferentes productos.

VII. TECNOLOGIA DE PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS AGRICOLAS EN LA SIERRA DEL PERU

A.— PAPA

La papa fue conocida como "Aksu" en el Chinchaisuyo, "Ch'oque" o "Oea" en ayмара. Es originaria del altiplano del Collao.

Se calcula que su cultivo se remonte a más de 3,000 años en épocas pre-incas.

La papa se puede considerar como el cultivo más importante del área andina, debido a su gran capacidad de adaptarse a diferentes medios ecológicos y alturas sobre el nivel del mar.

Las papas usadas para procesamiento, generalmente son las seleccionadas como de tercera, las que presentan daño físico y las papas amargas (*Solanum jusepezuku* y *Solanum curtilobum*) que sólo pueden consumirse cuando se elimina el alto contenido de gliocoalcoide.

La información obtenida de los agricultores muestra que de acuerdo a los hábitos de consumo, la papa es procesada para obtener productos diferentes, que se describen a continuación.

1.- Elaboración del chuño

El proceso de elaboración del chuño es igual en los tres departamentos que procesan este producto, Junín, Cusco y Puno. Las etapas se describen a continuación (figura 8)

Materia prima: Papa menuda de tercera calidad y papa amarga de las siguientes variedades locales:

“Yana Kusi”.- Tubérculos aplanados, de piel azul oscura, en el interior de la pulpa presenta un círculo azul, yemas superficiales.

“Yuraq Kusi”.- Tubérculos planos semejantes al anterior, de piel clara y pulpa blanca, yemas superficiales.

“Hamachi” o “Puka Sonqo”.- Tubérculos redondeados de piel oscura, pulpa colorada con un amarillo rojo intenso en la porción media, con numerosas yemas profundas.

“Q’ewillo”.- Tubérculos largos, encorvados, de color blanco.

Epoca de elaboración: Los meses recomendables para la elaboración del chuño son junio y julio, por la intensidad de las heladas.

Clasificación: Se clasifican las papas según el tamaño, con la finalidad de que la congelación sea uniforme y el producto final homogéneo (figura 6).

Extendido: Las camas destinadas a la preparación del chuño se ubican en lugares cuya altitud varia entre los 3 600 a 4 000 msnm, donde las heladas son intensas. Están cerca a los lugares de selección y clasificación de papas. Tienen una superficie adecuada que permite un fácil manipuleo de los tubérculos durante todo el proceso.

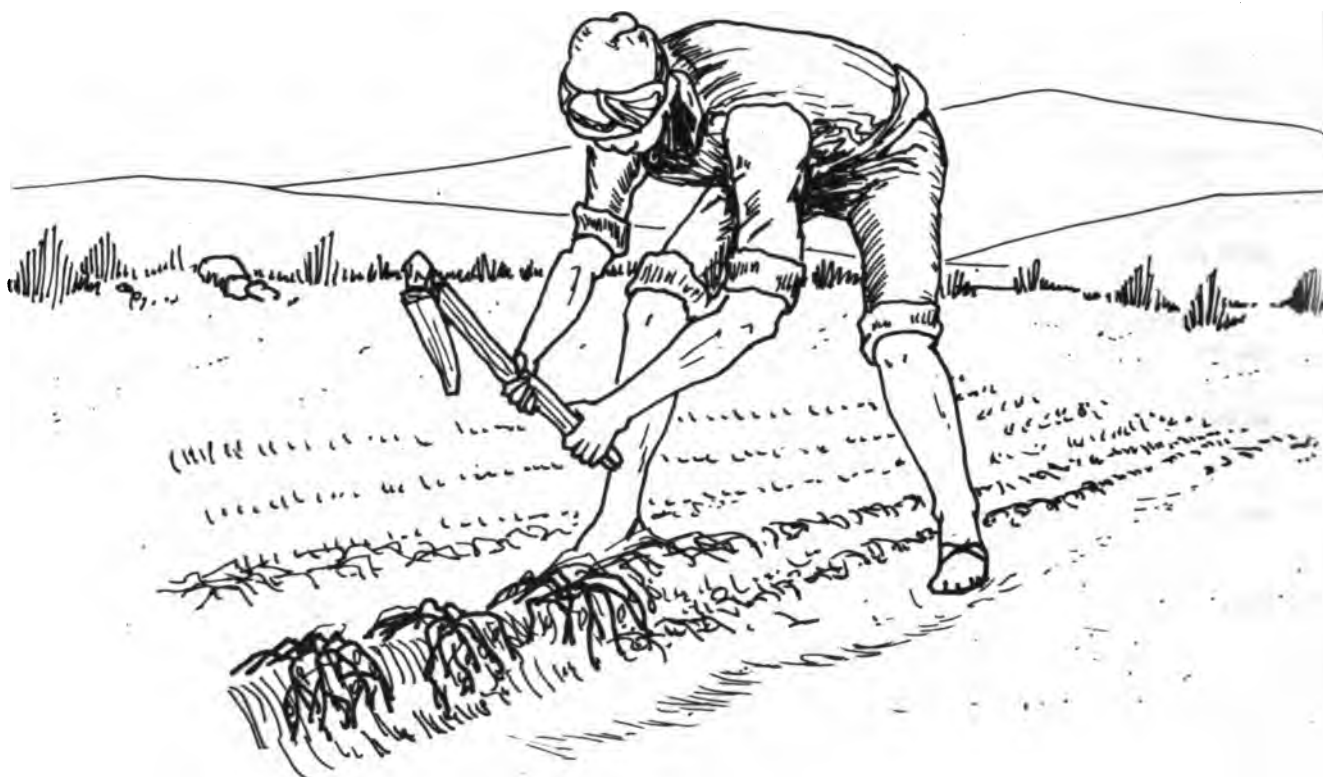
Las camas son preparadas con “Ichu” (*Stipa ichu*) que se extiende en el suelo en forma de mallas, sobre las que se distribuyen las papas en un sólo estrato (fig. 9).

Congelado : El tiempo de exposición varían de 2 a 4 noches, dependiendo de la intensidad de las heladas (fig. 9).

El campesino distingue dos tipos de heladas: “Yana qasa” o “Ch’ki qasa”, y “Yuraq qasa” o “Ch’ulla qoillor qasa”. La primera es una helada intensa, en noches despejadas y estrelladas, que no forma escarcha, pero llega a congelar el agua de los riachuelos. Son las heladas más recomendables en la elaboración del chuño, por que permiten la formación de pequeños cristales, uniformemente dispersos, logrando minimizar la ruptura de las membranas celulares y los cambios en la estructura de los tejidos. Así se reduce la pérdida de almidones durante la descongelación.

La “Yuraq qasa” o “Chu’ulla qoillor qasa” es una helada de menor intensidad, ocurre en noches nubladas, se forma escarcha en forma de estratos en el campo. No llega a congelar el agua. La congelación de las papas es más lenta, ocurre en varias etapas, lo que permite la formación de grandes cristales de hielo. Estos por su volumen logran romper las membranas celulares, lo que ocasiona pérdidas de almidones en el momento de la descongelación y apiñado.

Descongelado: Ocurre por acción del sol durante la mañana, se produce el deshielo del agua de constitución celular, las células se vuelven flácidas y las membranas celulares pierden su permeabilidad. Durante este proceso los tubérculos pierden del 25 al 30 o/o de su peso original.



FOLLAJE SECO (CHALLPASQA)

La cosecha se realiza cuando el follaje se encuentra postrado. En este estado los tubérculos alcanzan su madurez.

Para cosechar se utiliza el "Allachu", herramienta que tiene una reja de fierro y un mango curvo.

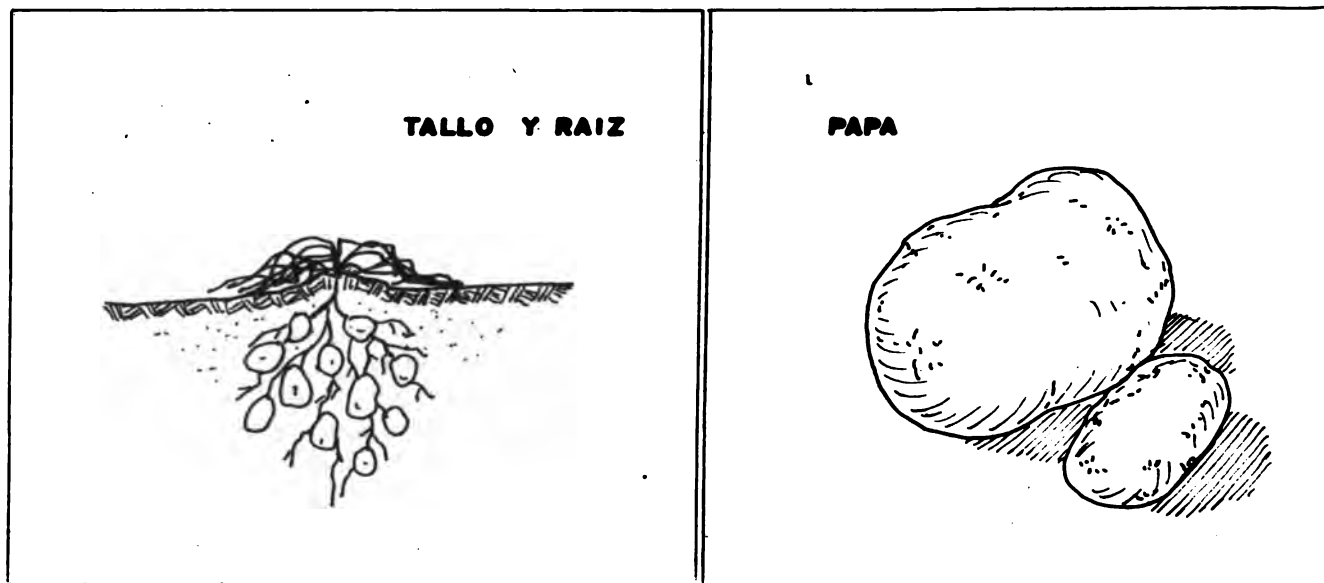
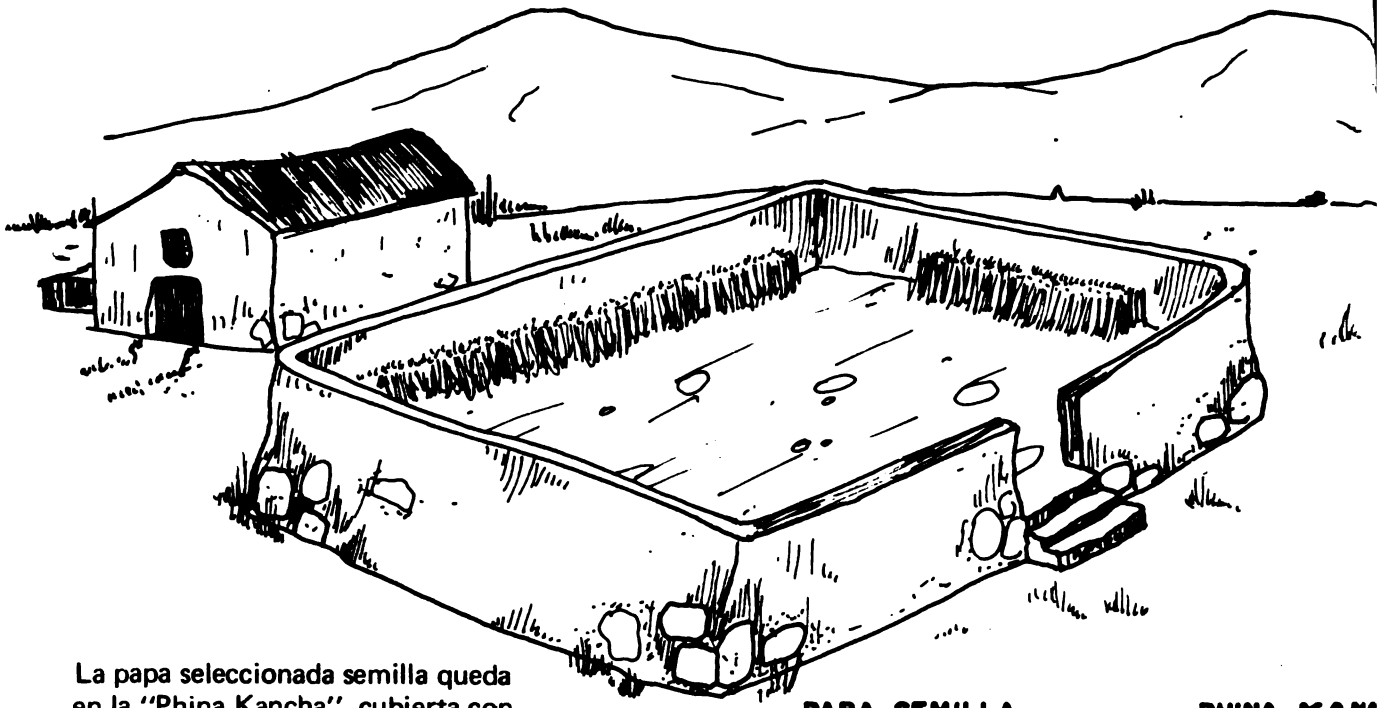


FIG. 5.— COSECHA DE PAPA (PAPA ALLAY)

Se seleccionan las papas de acuerdo a su tamaño y sanidad, para semilla, venta y consumo. Los tubérculos partidos y podridos se destinan para la elaboración del chuño.



FIG. 6.- SELECCION DE PAPAS

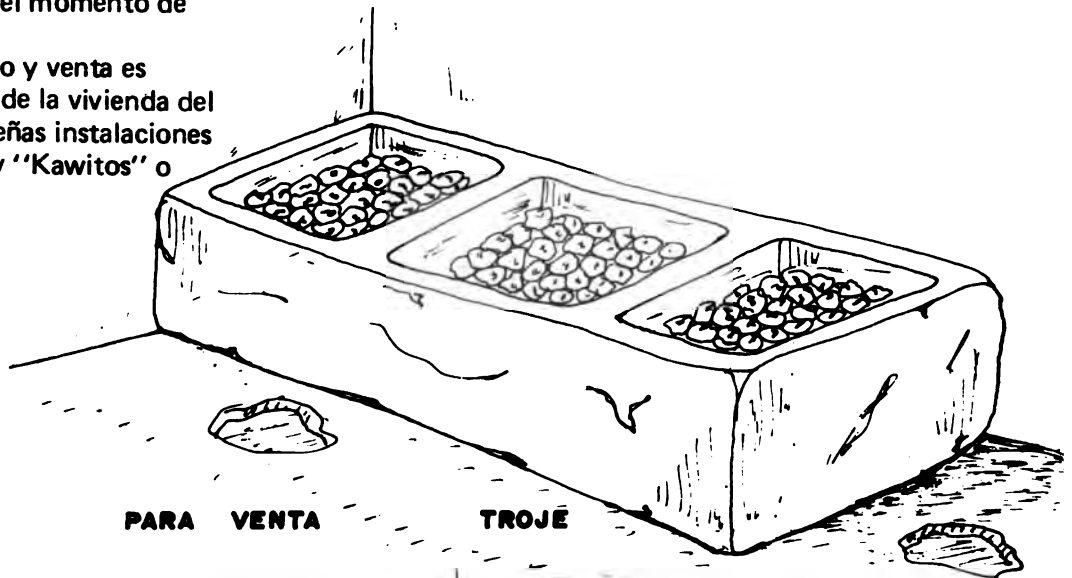


La papa seleccionada semilla queda en la "Phina Kancha", cubierta con paja y muña, hasta el momento de la siembra.

La papa de consumo y venta es almacenada dentro de la vivienda del agricultor, en pequeñas instalaciones llamadas "Trojes" y "Kawitos" o "Tarimas".

PARA SEMILLA

PHINA KANC

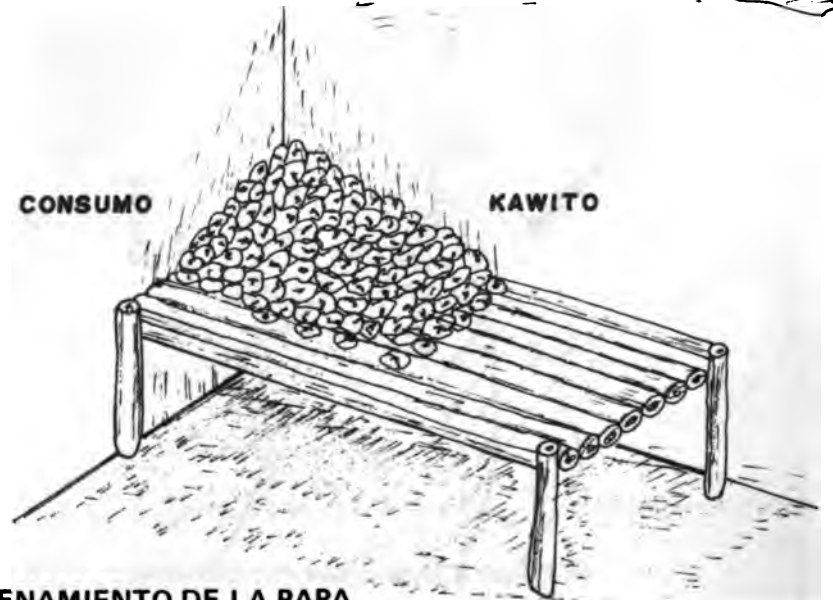


PARA VENTA

TROJE

PARA CONSUMO

KAWITO



TIEMPO	DIAGRAMA DEL PROCESO
	MATERIA PRIMA ↓
1 a 2 días	CLASIFICACION ↓
1 día	EXTENDIDO ↓
2 a 4 días	CONGELADO ↓
3 a 4 horas	DESCONGELADO ↓
10 min/m ² 40 kg.	APISONADO ↓
2 a 4 días	MADURACION ↓
4 a 6 horas	EXTENDIDO ↓
27 a 30 días	SECADO ↓
2 kg/min.	SELECCION Y LIMPIEZA ↓
Indefinido	ALMACENAMIENTO

Fig. 8.— Procesamiento del Chuño.

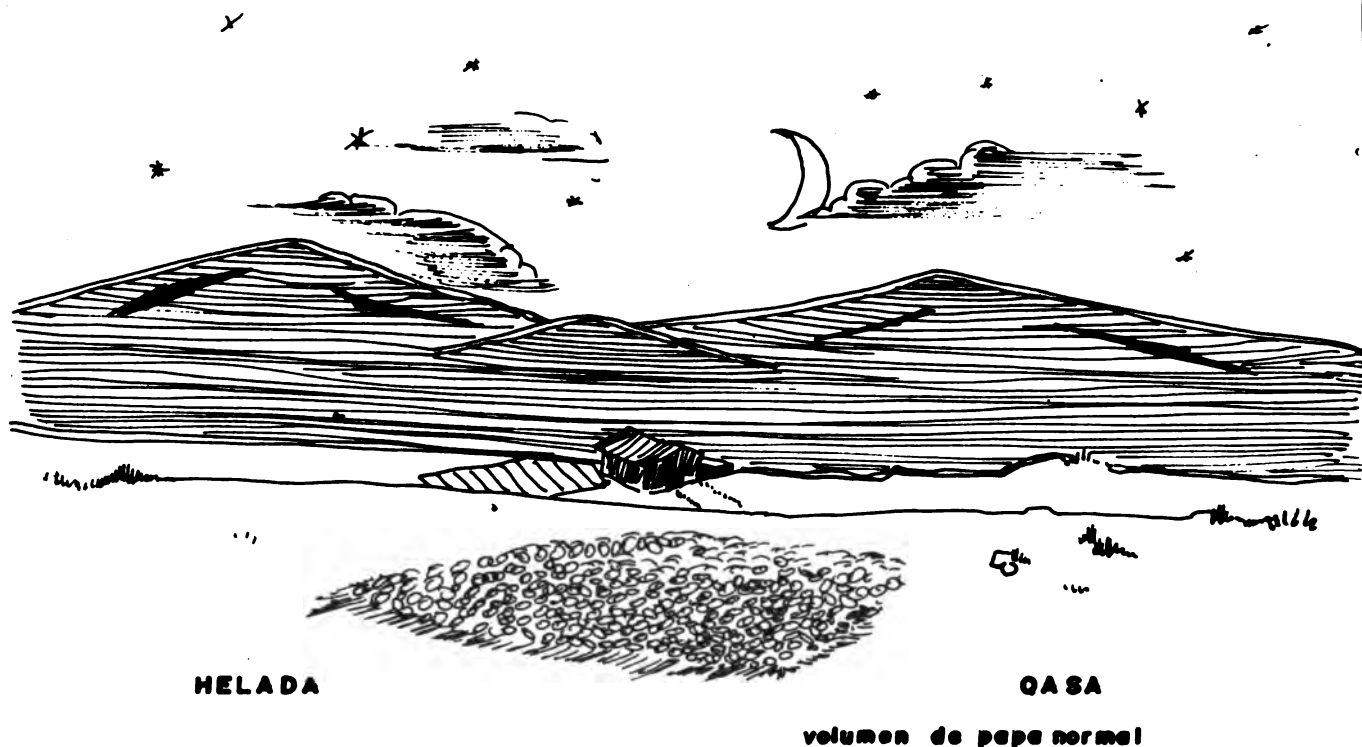
Apisonado: Consiste en el pisado de las papas descongeladas para expulsar el agua de constitución, acelerar el secado y producir el descascaramiento de la papa.

El apisonado lo realizan en forma inmediata, después del descongelado. Es para evitar la fermentación, que oxida parcialmente la pulpa del tubérculo, la que disminuye la calidad del producto, el chuño, el que toma sabor amargo.

El campesino, considera que ésta es una fase crítica para determinar la calidad del chuño, por que cuando la realiza fuera de tiempo, trae problemas de fermentación ("Chiliara-pun") o se desintegran fácilmente por la presión o retarda el proceso del secado.

Maduración: Después de la expulsión del agua de constitución de los tubérculos, por acción del apisonado, los tubérculos húmedos se amontonan y entran en proceso de fermentación durante 2 a 3 días. Esto le da el sabor característico al chuño.

Extendido y secado: Se extiende el chuño sobre las camas de paja, y el secado se realiza aprovechando la radiación solar hasta conseguir el 10 o/o o menos de contenido de humedad. Esto permite una buena conservación del producto. El proceso se realiza en un promedio de 30 días (figura 10).



Se utiliza la papa amarga y la papa dulce seleccionada para este fin. Se aprovechan las heladas de junio para congelar los tubérculos expuestos sobre un delgada cama de ichu.

Las papas descongeladas son dispuestas en bandas o hileras y apisonadas para extraer el agua de constitución y acelerar su deshidratación.

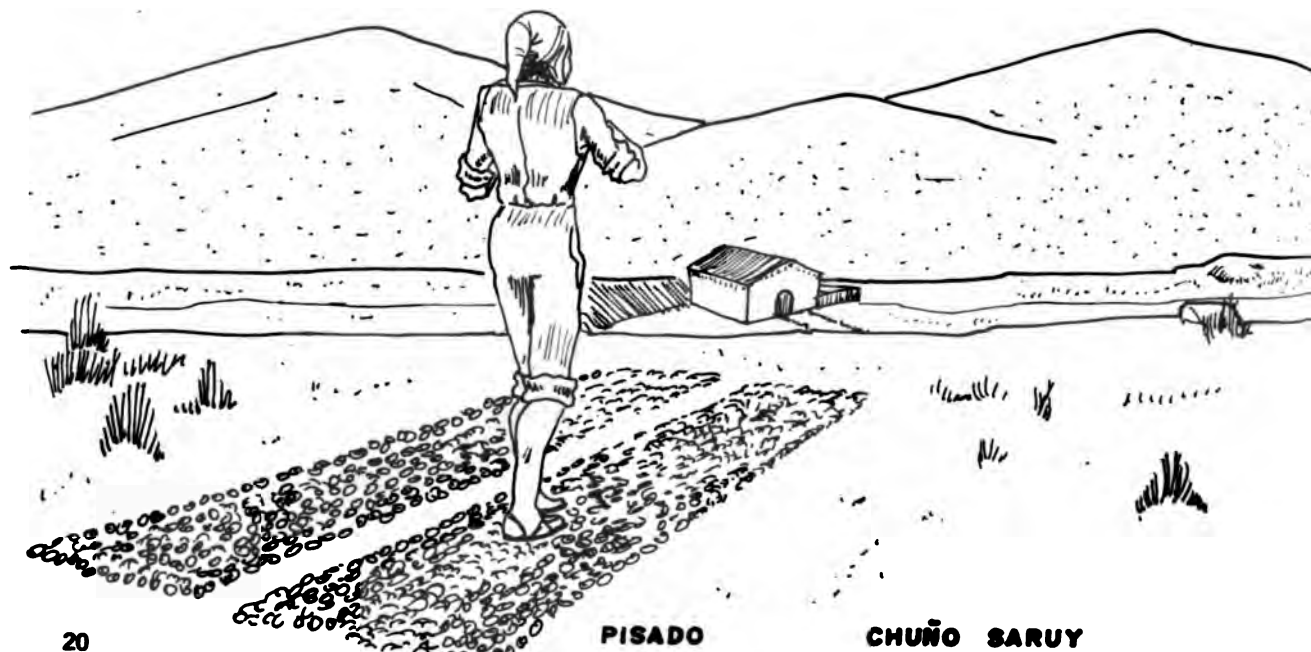
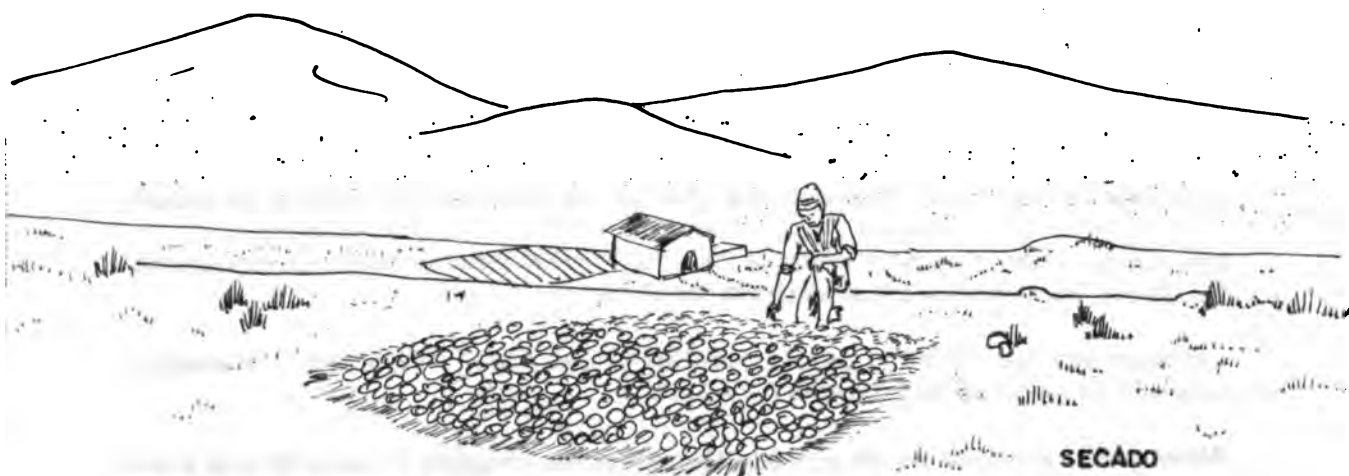


FIG. 9 PROCESAMIENTO DEL CHUÑO



Los tubérculos apisonados y descascarados, permanecen varios días expuestos al sol, hasta alcanzar su deshidratación total. Luego son seleccionados, limpiados y amontonados.



AMONTONAMIENTO Y LIMPIEZA

VOLUMEN DE PAPA_CHUÑO DISMINUYE

FIG. 10.— PROCESAMIENTO DEL CHUÑO

Selección y limpieza: A medida que va secando el producto es seleccionado y descascarado, dependiendo el tamaño final del chuño de la mezcla de variedades de papas que se utilizaron y del contenido de agua de las mismas.

En esta fase también se trata de eliminar las impurezas, como cáscaras, polvo, paja, etc (fig. 10).

Rendimiento: En el cuadro 5 se puede observar los rendimientos según las variedades.

Las papas dulces "Way K'u" como la "Suyt'u" y otras mezclas tienen un rendimiento de 25 a 28 o/o, considerados como rendimientos bajos.

Las papas amargas "Chu'uñu papas", como las "Yuraq Kusi", "Yana Kusi", "Hamachi", etc alcanzan un rendimiento promedio del 40 o/o.

Almacenado: Antes de ser almacenado el producto es envasado en sacos de yute o lana y trasladados para ser almacenados en compartimientos especiales, "Taqes", hechos de corizo o cortadería, para este fin. Están dentro de la despensa o depósito del agricultor.

Cuadro 5.— Proceso de Elaboración del Chuño

Muestras Proceso	C.C. Sacaca			C.C. Amaru		
	Muestra A 1	Muestra B 2	Muestra B 3	1	2	3
Materia prima	P.i. 5.0 kg Var.: Sani Imilla	P.i. 2 kg Var.: Yurac Cusi	P.i. 2 kg Var.: Huayco papa	P.i. 5.0 kg Var.: Yana Cu- si	P.i. 9 kg Var.: Jamachi	P. i. 5.5 kg Var.: Suytu
Extendido	12 - 06 - 85	31 - 06 - 85	13 - 06 - 85	03 - 07 - 85	28 - 06 - 85	20 - 06 - 85
Congelado	13 - 06 - 85 14 - 06 - 85	14 - 06 - 85	14 - 06 - 85	05 - 07 - 85 10 - 07 - 85	03 - 07 - 85	21 - 06 - 85
Descongelado	14 - 06 - 85	14 - 06 - 85	14 - 06 - 85	05 - 07 - 85 10 - 07 - 85	03 - 07 - 85	
Pisado	14 - 06 - 85	14 - 06 - 85	14 - 06 - 85	05 - 07 - 85 10 - 07 - 85	05 - 07 - 85 10 - 07 - 85	03 - 07 - 85
Madurado	14 - 06 - 85 18 - 06 - 85	15 - 06 - 85 18 - 06 - 85	15 - 06 - 85 18 - 06 - 85	10 - 07 - 85 11 - 07 - 85	10 - 07 - 85 12 - 07 - 85	03 - 07 - 85 10 - 07 - 85
Extendido y secado	19 - 06 - 85 19 - 07 - 85	19 - 06 - 85 19 - 07 - 85	19 - 06 - 85 12 - 07 - 85	12 - 07 - 85 08 - 08 - 85	12 - 07 - 85 08 - 08 - 85	10 - 07 - 85 17 - 07 - 85
Almacenamiento	19 - 07 - 85 Pf. 2.0 kg	19 - 07 - 85 Pf. 1 kg	16 - 07 - 85 Pf. 0.553 kg			
Relación Pi Pf.	2.5 : 1	2 : 1	3.6 : 1	2.2 : 1	2.57 : 1	4 : 1
Rendimiento	40 o/o	50 o/o	27.6 o/o	45 o/o	39 o/o	25 o/o
Tiempo Total de Proceso	37 días	36 días	29 días	35 días	40 días	27 días

El chuño se almacena en "Taqes" y ollas, dentro de la vivienda del agricultor.

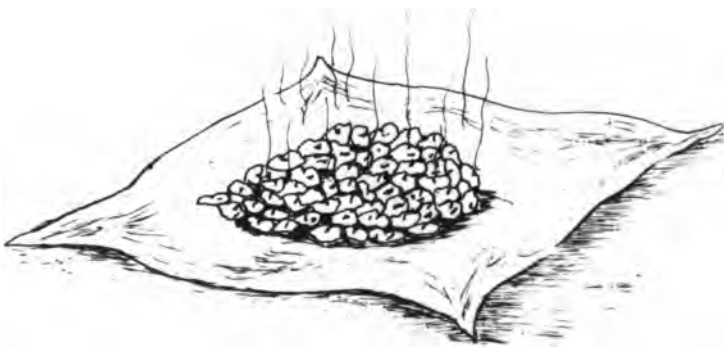


FIG. 11.— ALMACENAMIENTO DE CHUÑO



El chuño es consumido en diferentes formas.

- "Ch'uño Kola" o mazamorra de chuño, que se hace previa molienda del chuño.
- "Ch'uño Saqta" chuño remojado y machacado, que se utiliza como ingrediente en las sopas.
- "Ch'uño P'hasi" El chuño es remojado y cocinado en baño maría.



CHUÑO PHASI - CHUÑO HERVIDO



CHUÑO COLA - CONSOME DE CHUÑO

CHUÑO SAQTA

CHUÑO MACHACADO



FIG. 12.- CONSUMO DE CHUÑO

2.- Elaboración de la moraya o tunta o chuño blanco

Materia Prima: Se elabora sólo de variedades de papa amarga, denominadas "Ruk'is" o "Loqas".

En las comunidades campesinas de Amaru y Pampa Llaqta, del distrito de Pisac, las variedades más frecuentes son las siguientes.

Variedades (N.C.)	Humedad o/o	Almidón o/o	Solanina o/o
— Azul kanchillo	75.52	18.7	0.88
— Yuraq kanchillo	73.04	19.5	0.79
— Q'ete waña	70.30	19.0	0.79
— Yuraq estaquilla	73.51	17.5	0.65
— Yuraq Ruki	73.04	19.5	0.79
— Yana Ruki	71.69	20.1	0.81

Descripción del proceso: El procesamiento para la obtención de la moraya es semejante al del chuño, con algunas variantes que a continuación describiremos (figra 13).

Ubicación y preparación de la cama : Se ubica generalmente cerca a arroyos y manantiales o rivera del río. El preparado de las camas es semejante al descrito para el chuño.

Exposición de los tubérculos y congelación: Es similar a la del chuño, con la única diferencia que las variedades de papa amarga para su congelamiento requieren temperaturas más bajas, y para que el producto sea de buena calidad, el proceso de congelamiento debe ser rápido. Si no se logra este objetivo, antes de que salga el sol, se amontona el producto semi congelado y se protege con abundante cantidad de "lichu", para volver a someterlo a la helada (fig. 14).

Apisonado y pelado ("Th'ullky": Una vez congelados los tubérculos se someten a un fuerte pisoteo, que además de extraer el agua de constitución permite que se desprenda la cáscara. Esta operación se realiza antes de que salga el sol. (fig. 14).

Remojo: Se lleva a cabo en pozas, ubicadas en la rivera de los riachuelos, con una capacidad que permita almacenar 100 a 200 kilos de tubérculos. Su fondo y paredes son cubiertos con paja "ichu" y el agua debe mantenerse siempre con una corriente suave.

El objetivo de este tratamiento es eliminar los glico-alcaloides por lixiviación.

El tiempo de remojo varía, dependiendo del grado de congelación y la variedad de papa amarga, fluctuando entre 1 a 2 semanas.

Durante el remojo, se lleva a cabo la fermentación, se puede observar formación de espuma en la superficie del agua, los tubérculos empiezan a flotar, y su textura se torna esponjosa, que al presionarse hay expulsión de aire. Es el momento indicado para sacar los tubérculos del agua (figura 15).

Lavado: Se realiza con la finalidad de eliminar la tierra que generalmente se sedimenta sobre los tubérculos, y el olor fétido que adquieren durante la fermentación. Para este fin utilizan canastillas de sauce o mallas de pescar.

TIEMPO	DIAGRAMA DEL PROCESO
	MATERIA PRIMA
1 a 2 días	↓ CLASIFICACION
1 día	↓ EXTENDIDO
1 a 2 días	↓ CONGELADO
3 a 4 horas	↓ DESCONGELADO
10 min/m2 40 kg.	↓ APISONADO
1 a 2 semanas	↓ REMOJO
1 día	↓ LAVADO
1 a 2 días	↓ CONGELADO
10 min/m2 40 kg.	↓ APISONADO
15 a 30 días	↓ SECADO
2 kg/min	↓ SELECCION Y LIMPIEZA
Indefinido	↓ ALMACENAMIENTO

Figura 13.— Procesamiento de la moraya.

Congelado: Una vez lavado y escurrido el producto, se somete a una segunda congelación con la finalidad de formar cristales grandes de hielo, que rompan la estructura de los tejidos y faciliten la salida del agua en las siguientes operaciones.

Apisonado: Consiste en el pisado del producto para acelerar la deshidratación.

Secado: Se aprovecha la radiación solar hasta conseguir que el contenido de humedad se reduzca a menos del 10 o/o. El proceso del secado dura entre 15 a 30 días.

Limpieza y selección: Esta actividad se realiza progresivamente, según vaya secando la moraya, frotando y separando las cáscaras por acción del viento.

La selección se hace de acuerdo al tamaño, color textura y apariencia. La moraya de primera calidad, presenta las siguientes características: son grandes, de color blanco uniforme, opacas o brillosas dependiendo de la variedad de papas, textura compacta y liviana, bebe fácilmente el agua y es de cocción rápida.



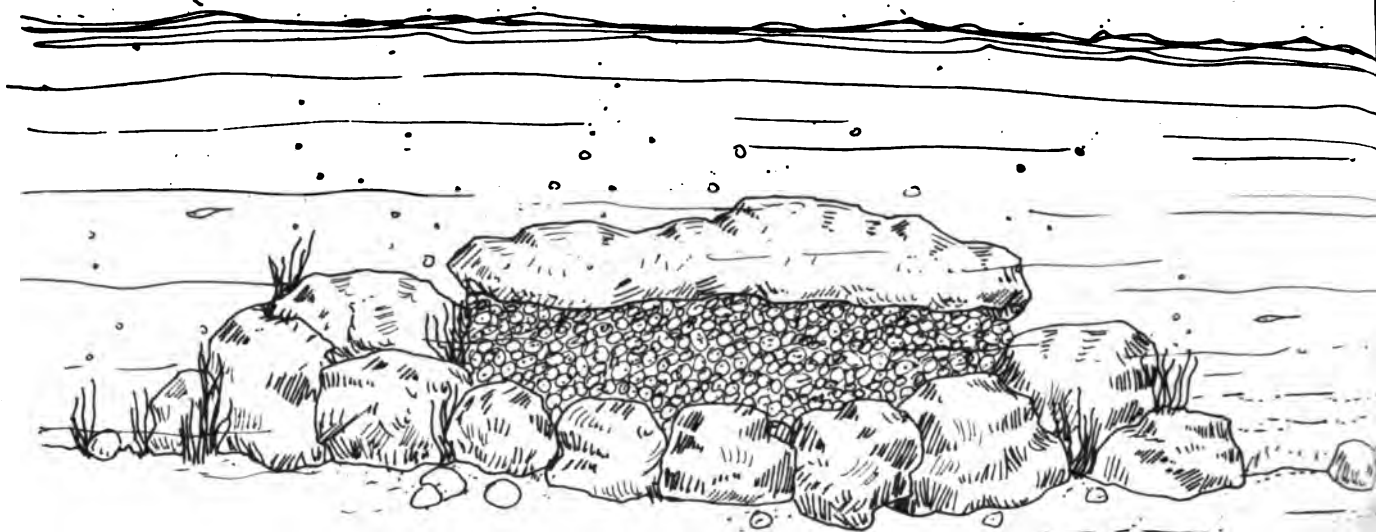
HELADA - QASA. -

En lugares adecuados se extienden los tubérculos de papa amarga, previamente seleccionados, sobre una cama de ichu para ser expuestos a la helada. Antes de la salida del sol es apisonada, evitando exponer los tubérculos a los rayos del sol.



PISADO SIN SOL (medrugado) - SARUY -

FIG. 14.- PROCESAMIENTO DE LA MORAYA



REMOJO - CHULLUCHI-

Los tubérculos apisonados son remojados en agua, con ligera corriente, durante 10 a 15 días para ser nuevamente expuestos a la acción de las heladas. Luego es apisonado, descascarado y secado.

HELADA



SECADO Y LIMPIEZA

FIG. 15.- PROCESAMIENTO DE LA MORAYA

La moraya de última calidad, denominada "Chuño - moraya" o "qolo - moraya" es de color oscuro, compacta y dura, difícilmente se hidrata y sólo se usa para la preparación de mazamoras. (figuras 15 y 16).

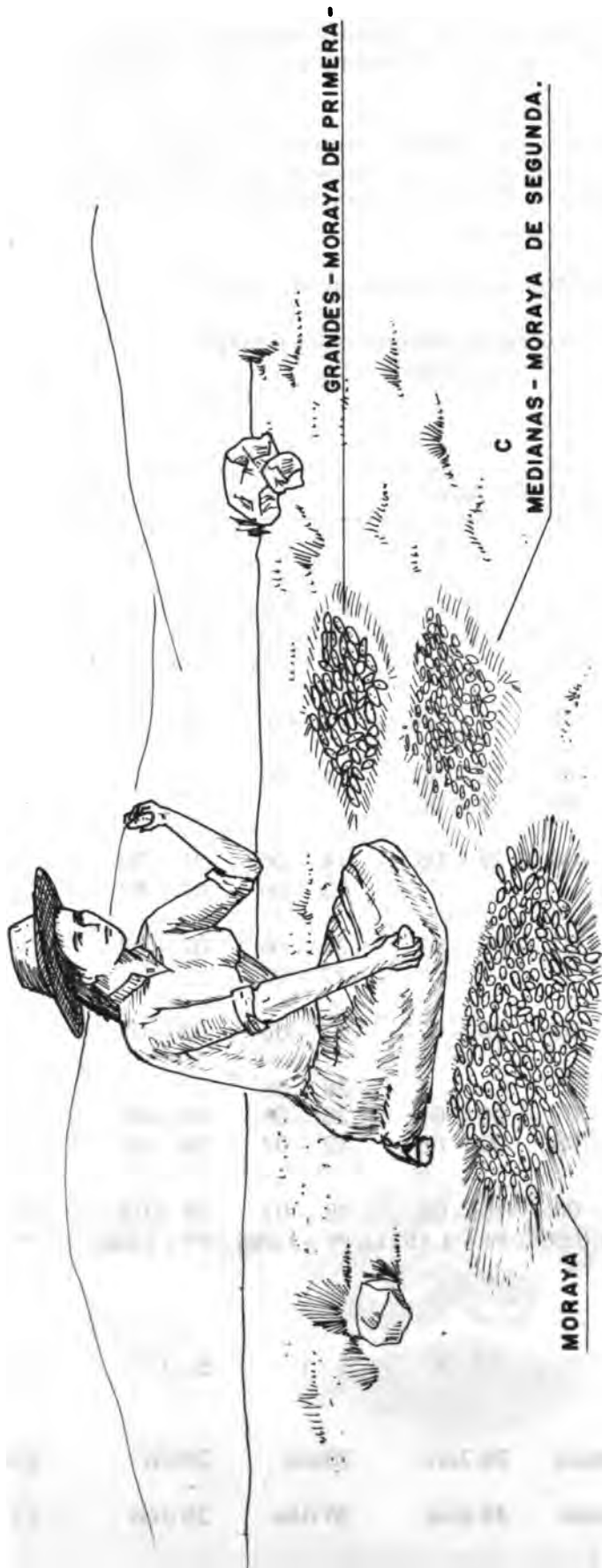
Rendimiento: En el cuadro 6 se puede observar los rendimientos según las variedades. Entre las variedades amargas existe poca variación de rendimientos, alcanzando un promedio de 22.4 o/o. La variedad dulce "Sani Imilla" ha dado un rendimiento del 20 o/o y la moraya obtenida es de última calidad (chuño - moraya).

Almacenamiento: Se realiza en forma similar que el chuño (figura 17).

**Cuadro 6.— Proceso de elaboración de Moraya
(Año 1985)**

ESTRAS	C.C. SACACA				C.C. AMARU		
	1	2	3	4	5	1	2
Variedad prima	P.l.: 4 kg Var.: Azul Canchilla	P.l.: 4 kg Var.: Yurac Canchilla	P.l.: 4 kg Var.: Estan quilla	P.l.: 4 kg Var.: Quete Huafña	P.l.: 5 kg Var.: Sani- Imilla	P.l.: Var.: Yurac y Yara Ruqui	P.l.: 2 kg Var.: Azul Can- chilla y Huafña
Secado	27 - 06	27 - 06	27 - 06	27 - 06	13 - 06	19 - 06	12 - 07
Congelación	28 - 06	28 - 06	28 - 06	28 - 06	14 - 06		13 - 07
Descongelado	29 - 06	29 - 06	29 - 06	29 - 06			14 - 07
Empieza de lavado y remojo	29 - 06	29 - 06	29 - 06	29 - 06	14 - 06 23 - 06	21 - 06 02 - 07	14 - 07 21 - 07
Secado y descongelado	05 - 07	05 - 07	05 - 07	05 - 07	24 - 06 27 - 06	02 - 07	21 - 07
Congelación	06 - 07	06 - 07	06 - 07	06 - 07	27 - 06	03 - 07	25 - 07
Descongelado	06 - 07	06 - 07	06 - 07	06 - 07	28 - 06 28 - 06	03 - 07	25 - 07
Secado	02 - 08	02 - 08	02 - 08	09 - 08	19 - 07	24 - 07	09 - 08
Almacenamiento	03 - 08 Pf = 0.844 kg	03 - 08 Pf = 0.800 kg	03 - 08 Pf = 0.864 kg	10 - 08	19 - 07 Pf = 1.0kg	24 - 07 Pf = 1.0kg	09 - 08 Pf = 0.495kg
Relación $\frac{MP}{PF}$	4.7 : 1	5 : 1	4.6 : 1	3.4 : 1	5 : 1	5 : 1	4 : 1
Rendimientos	21.1 o/o	20 o/o (x) 18.4 o/o (xx)	21.6 o/o	28.7 o/o	20 o/o	20 o/o	25 o/o
Tiempo total de proceso	37 días	37 días	37 días	44 días	36 días	35 días	27 días

Teórico xx Real



Se clasifica tomando en consideración la calidad de la moraya, la que está dada por el color, forma, textura y uniformidad.

FIG. 16.- CLASIFICACION DE LA MORAYA

Al igual que el chuño la moraya se almacena en la vivienda del agricultor dentro de ollas u otros depósitos del barro, como también taq'es.

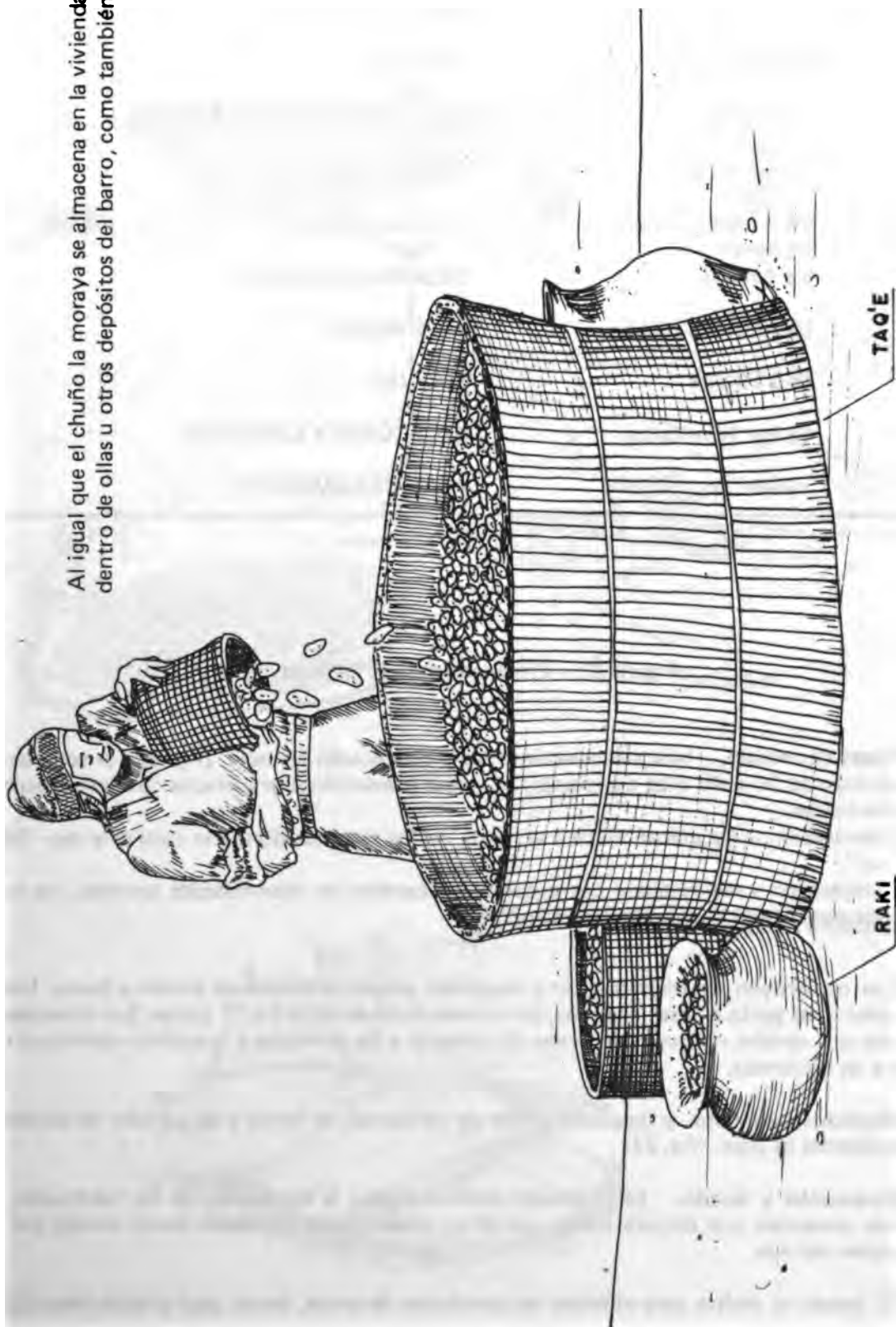


FIG. 17.- ALMACENAMIENTO DE LA MORAYA

TIEMPO	DIAGRAMA DE PROCESO
	MATERIA PRIMA
30 a 40 días	↓ REMOJO
7 a 10 días	↓ ESCURRIDO Y MADURACION
8 a 12 horas	↓ EXPOSICION
3 a 4 horas	↓ CONGELACION
5 a 6 horas	↓ DESCONGELACION
10 min/m ² – 20 kg	↓ APISONADO
15 a 20 días	↓ SECADO
10 kg/ 10 minutos	↓ SELECCION Y LIMPIEZA
Indefinido	↓ ALMACENAMIENTO

Figura 21.— Procesamiento de la "Khaya"

Pozas de remojo. Una vez seleccionadas y clasificadas las ocas, (fig. 20), se someten a un período de 30 a 40 días de remojo, en pozas previamente preparadas con las siguientes características.

Localización.— Se ubican cerca a arroyos, en los terrenos donde se cultiva la oca "Muyuy".

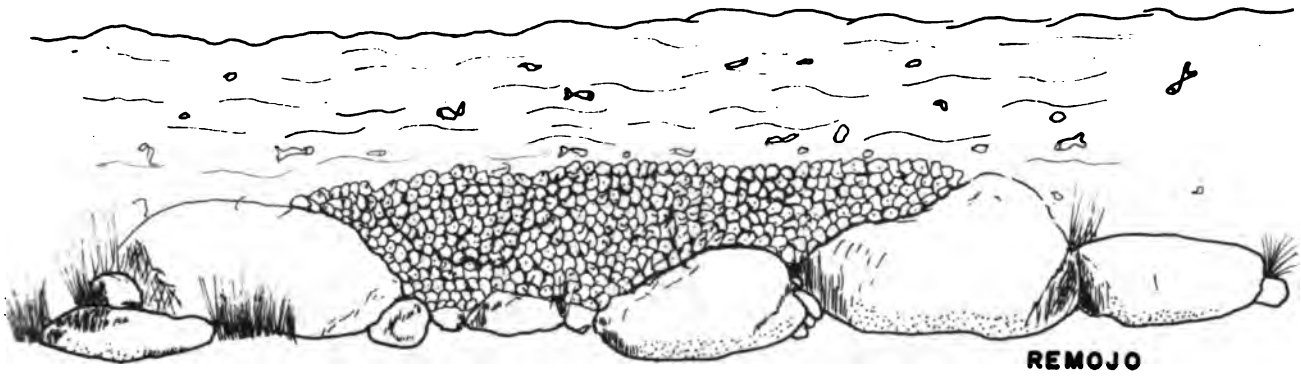
Distribución y capacidad.— Las pozas se concentran en determinados terrenos, las mismas que son compartidas por varias familias.

Las construyen cavando el suelo y haciendo pequeños diques de piedra y barro. Están ubicadas unas junto a otras, seriadas, en número fluctuante de 5 a 11 pozas. Son intercomunicadas por canales rústicos que sirven de desagüe a las primeras y que alimentarán con esa agua a las siguientes.

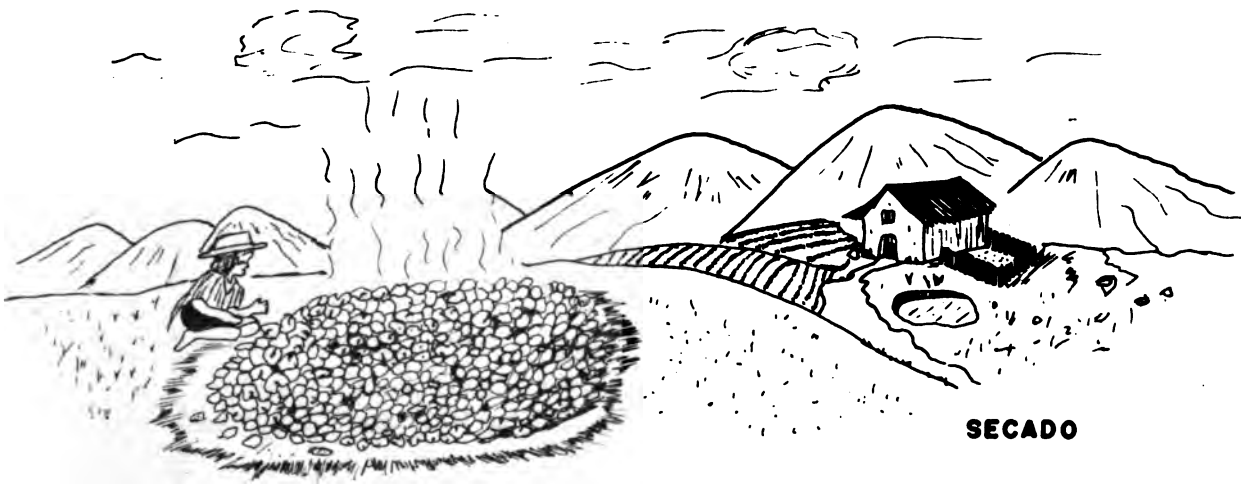
Acondicionamiento y limpieza: Antes de utilizarlas, el fondo y las paredes de las pozas son cubiertas de paja. (fig. 22)

Extracción y lavado. El momento oportuno para la extracción de los tubérculos, es cuando presentan una textura suave, que al ser presionados, producen cierto sonido por la expulsión del aire.

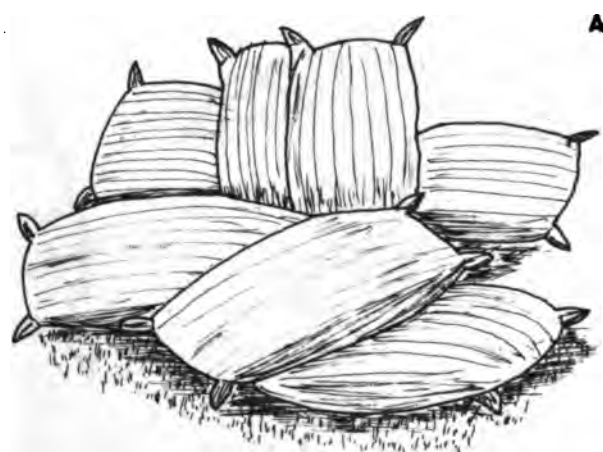
El lavado se realiza para eliminar las partículas de arena, barro, paja y otras impurezas.



REMOJO



SECADO

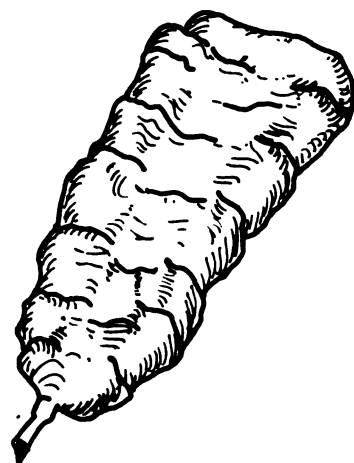
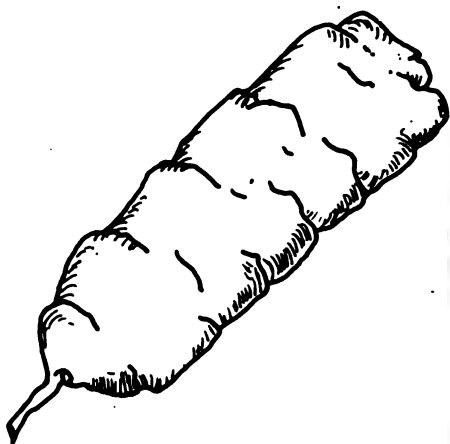


ALMACENADO - ENSACADO.

FIG. 18.- PROCESAMIENTO DE SHELE



Se cosecha cuando el follaje entra en senescencia.
 Las variedades dulces de oca, "Apiña", se utilizan para el consumo directo.
 Las variedades de oca amarga, se utilizan para procesar la "Khaya", producto semejante a la moraya.



OCA DULCE - APIÑA -

FOLLAJE SECO - CH'ALLPA -

OCA AMARGA - P'OSQO OQA -

FIG. 19.- COSECHA DE LA OCA (OQA ALLAY)

Para su procesamiento se selecciona las variedades amargas de oca y para el consumo directo las variedades dulces.



FIG. 20.— SELECCION DE OCA DULCE Y AMARGA

3. Elaboración de la papa seca "Carapulcra"

Se elabora de preferencia en Huancayo, Cajamarca y Trujillo, para lo que se utiliza la papa menuda o de tercera calidad. Las operaciones del procesamiento son las siguientes.

Cocción. Las papas seleccionadas son cocinadas en ollas con agua a ebullición ($\pm 80^{\circ}$)

Pelado. Se realiza manualmente y tiene la finalidad de eliminar la cáscara.

Cortado. Una vez cocinada y pelada la papa, es cortada en pequeños cubos, de un centímetro de lado, aproximadamente.

Secado. Las papas cortadas son expuestas a los rayos solares para eliminar el agua, hasta que el producto final tenga aproximadamente 8 o/o de humedad.

Envasado. El producto es envasado en sacos de yute de más o menos 40 kilos para su comercialización.

4. Elaboración del Togosh o Shele

Para la elaboración de este producto, cerca a un manantial se construye un pozo con las paredes y fondo con paja o "ichu". La profundidad está en función al volumen de papas que se va procesar.

Este procesamiento sólo se acostumbra con la papa menuda, partidas o agusanadas de la siembra temprana, "maway" o "milli", por la ausencia de las heladas.

El pozo es llenado con las papas las mismas que se cubren con paja o "ichu". Se aplasta con piedras, y luego se llena con agua, la que ingresa y sale muy lentamente.

Después de 5 a 6 meses se saca el producto, se exprime, formando grandes bolas de masa, las que se hacen secar, para ser consumidas en forma de mazamorra.

B.— OCA

La oca (*Oca tuberosa*) o "apilla" en aymara, es una planta de alta rusticidad y buena adaptación a condiciones de altura, sobre los 3,800 msnm. Se obtienen rendimientos entre 6 000 a 12 000 kilos por hectáreas en las parcelas de los campesinos.

Sin embargo con variedades seleccionadas y en una adecuada rotación de cultivos, se han obtenido rendimientos de 30 000 a 40 000 kilos por hectárea.

La oca tiene un ciclo vegetativo que varía entre 220 a 270 días, pero la máxima tuberización ocurre a los 180 días.

Se le puede utilizar directamente en la alimentación, después de cosechada, seleccionada y expuesta al sol durante 4 ó 5 días, cocinándola o preparándola al horno. (fig. 19 y 20).

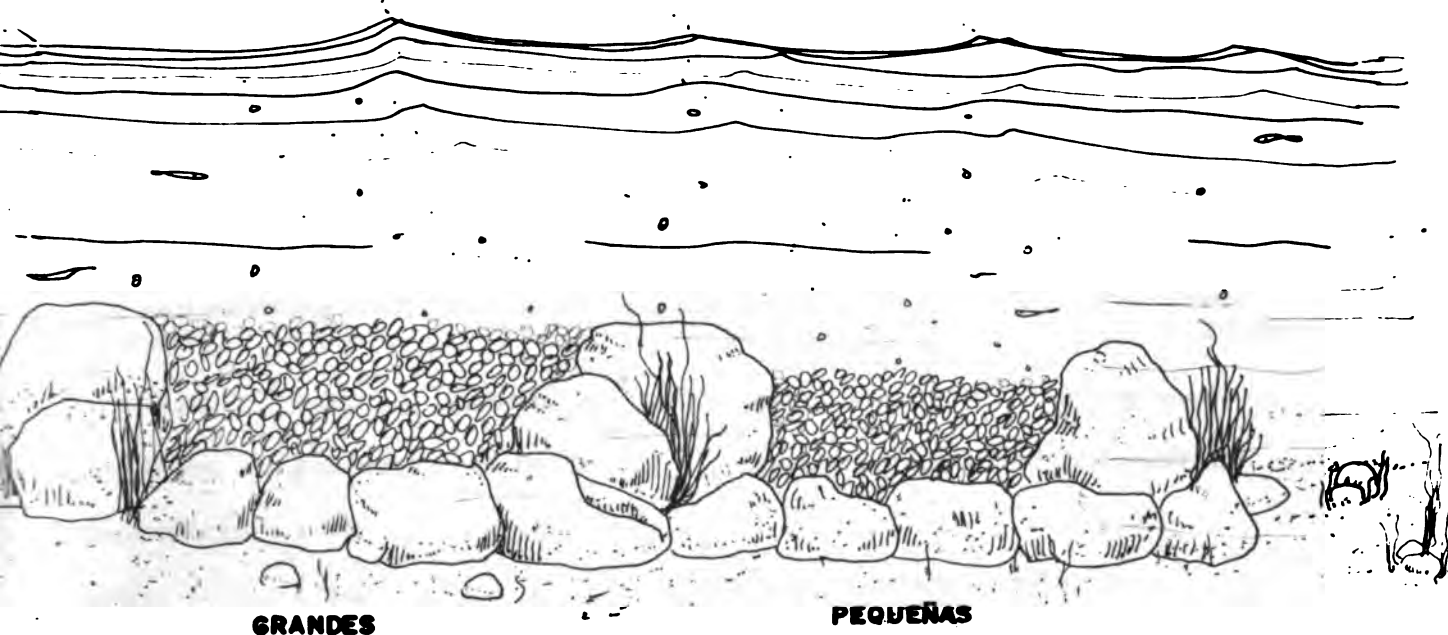
1. Elaboración de la "Khaya"

Es un producto que se obtiene de la oca, es semejante al chuño o a la moraya. Para el procesamiento se emplea variedades amargas de oca "Posqo-oqa", las variedades dulces "Apiña" sólo se utilizan, cuando están altamente infestadas por ataque de insectos (fig. 21).

Epoca de procesamiento. Se inicia inmediatamente después de la cosecha, en mayo, para aprovechar las heladas de los meses de junio y julio.

Porciones de oca, seleccionada según el tamaño, se remojan en pozas de agua de lenta corriente durante 30 a 60 días.

REMOJO



Luego son sacadas del agua, y amontonadas sobre camas de paja, para su escurrimiento. Estos montones de oca se cubren con paja para elevar la temperatura y lograr su fermentación.

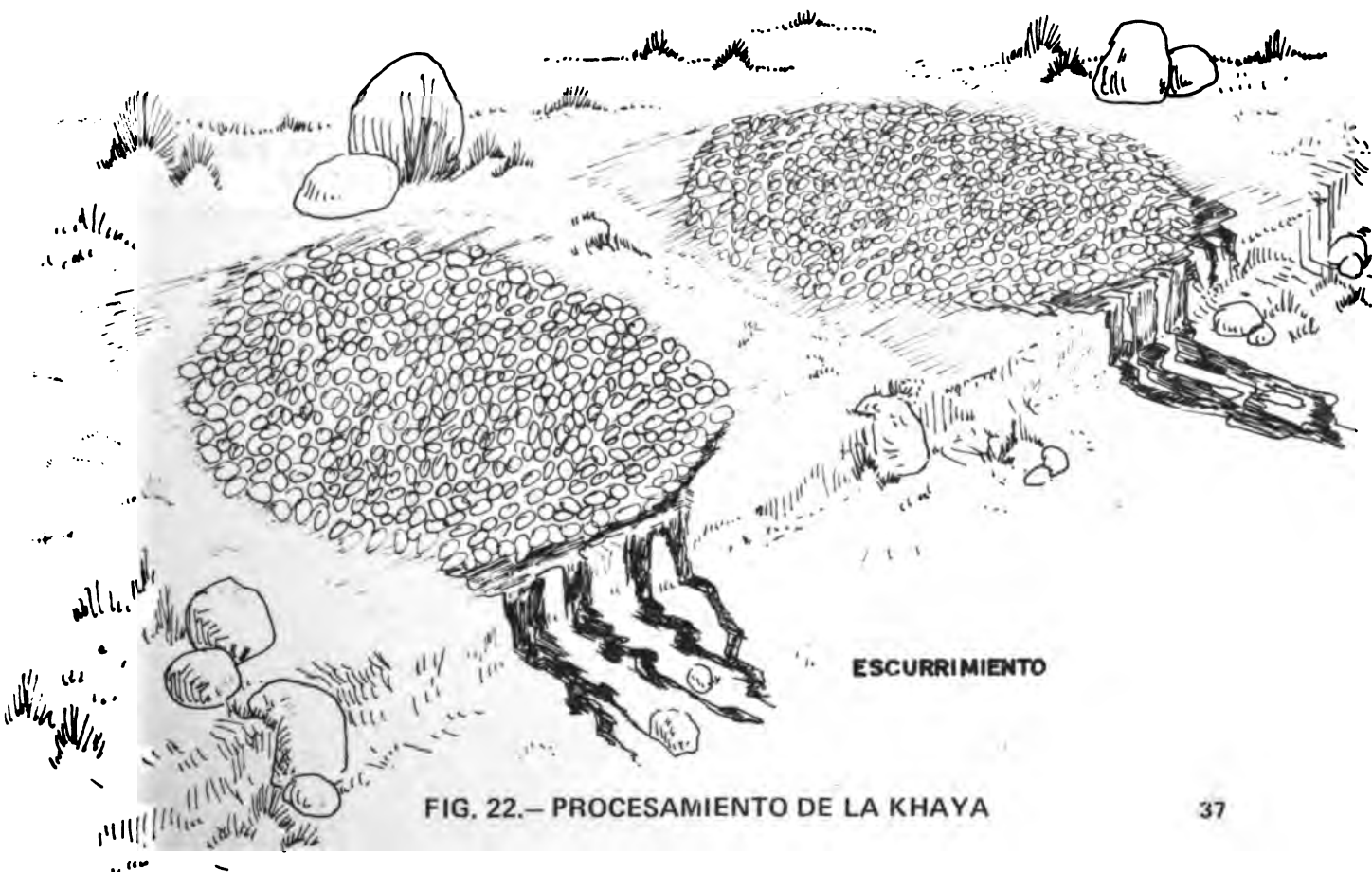


FIG. 22.— PROCESAMIENTO DE LA KHAYA

Ecurrido y maduración. Es una cama previamente preparada con paja (ichu) se amontona el producto lavado, y es cubierto con ichu, para aislarlo del medio ambiente. Se escurre el exceso de agua y se produce la maduración o fermentación, durante 7 a 10 días (Fig. 22)

Exposición y congelación. Luego los tubérculos se extienden en un sólo estrato, en una cama de paja, y son expuestos a la acción de las heladas durante una noche.

Descongelado y apisonado. Los tubérculos se descongelan por acción del sol de la mañana y el apisonado se realiza preferentemente a medio día. Esta operación se realiza para acelerar la deshidratación. (Fig. 23).

Secado. Se realiza en forma similar a la del chuño, y sólo se requiere 15 a 16 días.

Rendimiento. Varía del 10 al 12 o/o, dependiendo de las variedades empleadas (cuadro 7).

Almacenamiento. Se almacena en forma similar que la moraya.

Características del producto terminado:

Características físico - químicas :

Humedad 12 o/o Alcaloide 0.036 o/o

Características organolépticas:

Color.— Del gris amarillento al pardo negruzco

Aspecto.— Con rugosidades en la superficie

Textura .— Varía de compacta a esponjosa

Sabor.— Agradable, al paladar del campesino

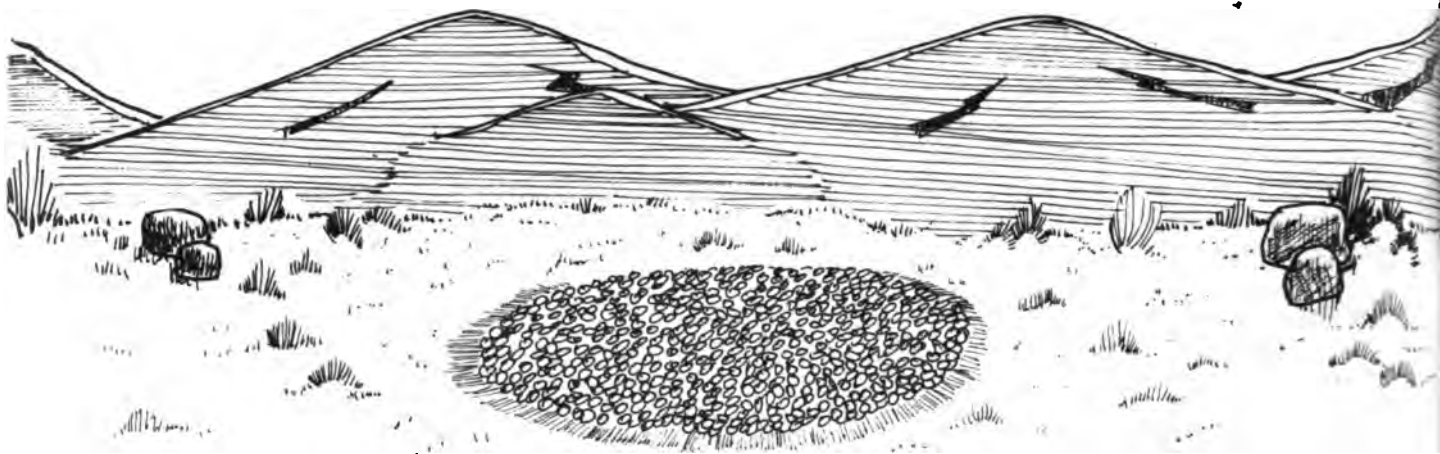
Olor.— Característico a producto remojado

Tamaño.— Varía de 3 a 10 cm

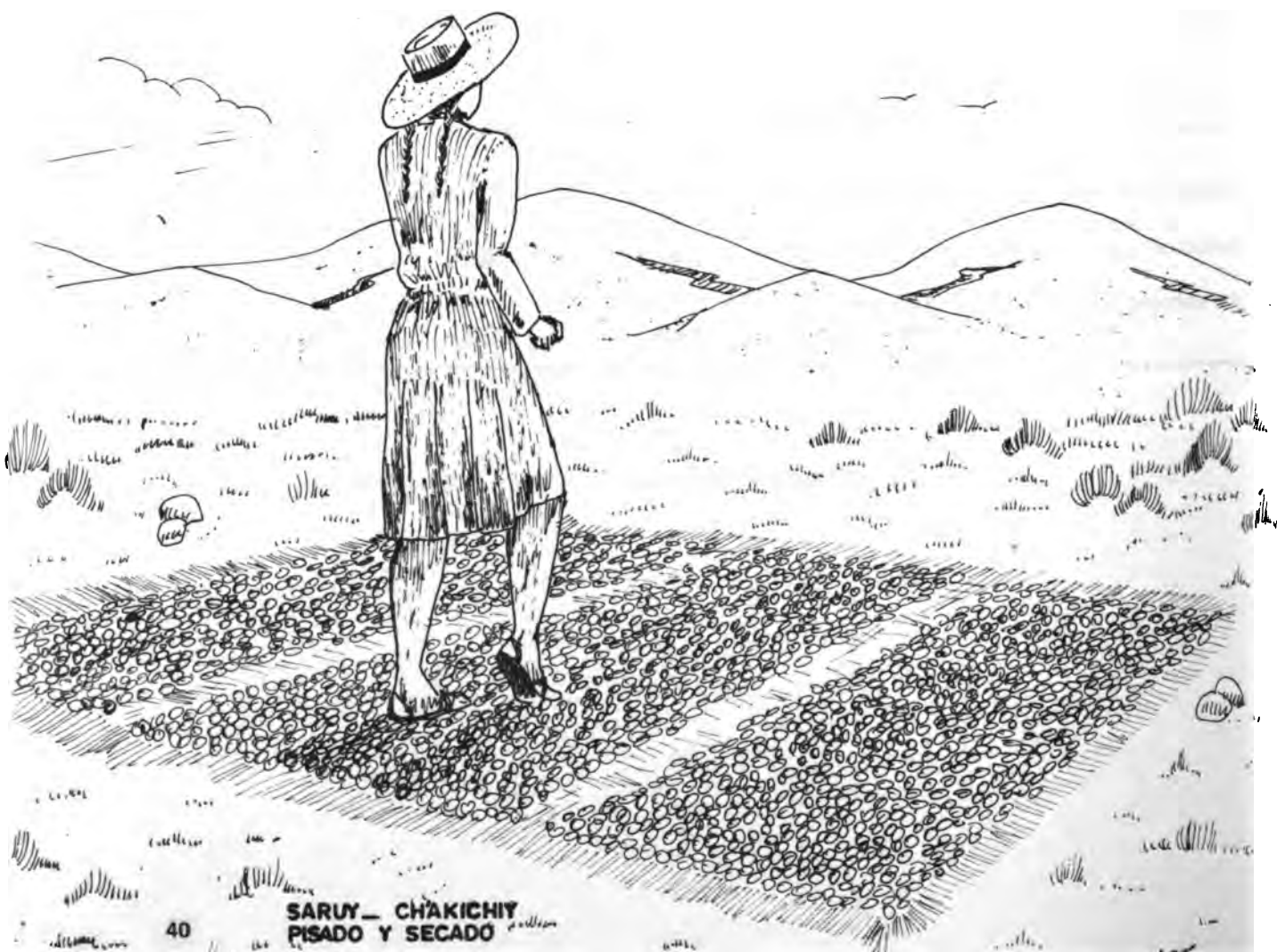
Almacenado: semejante al chuño y la moroya (fig. 24)

Cuadro 7.— Proceso de Elaboración de Khaya

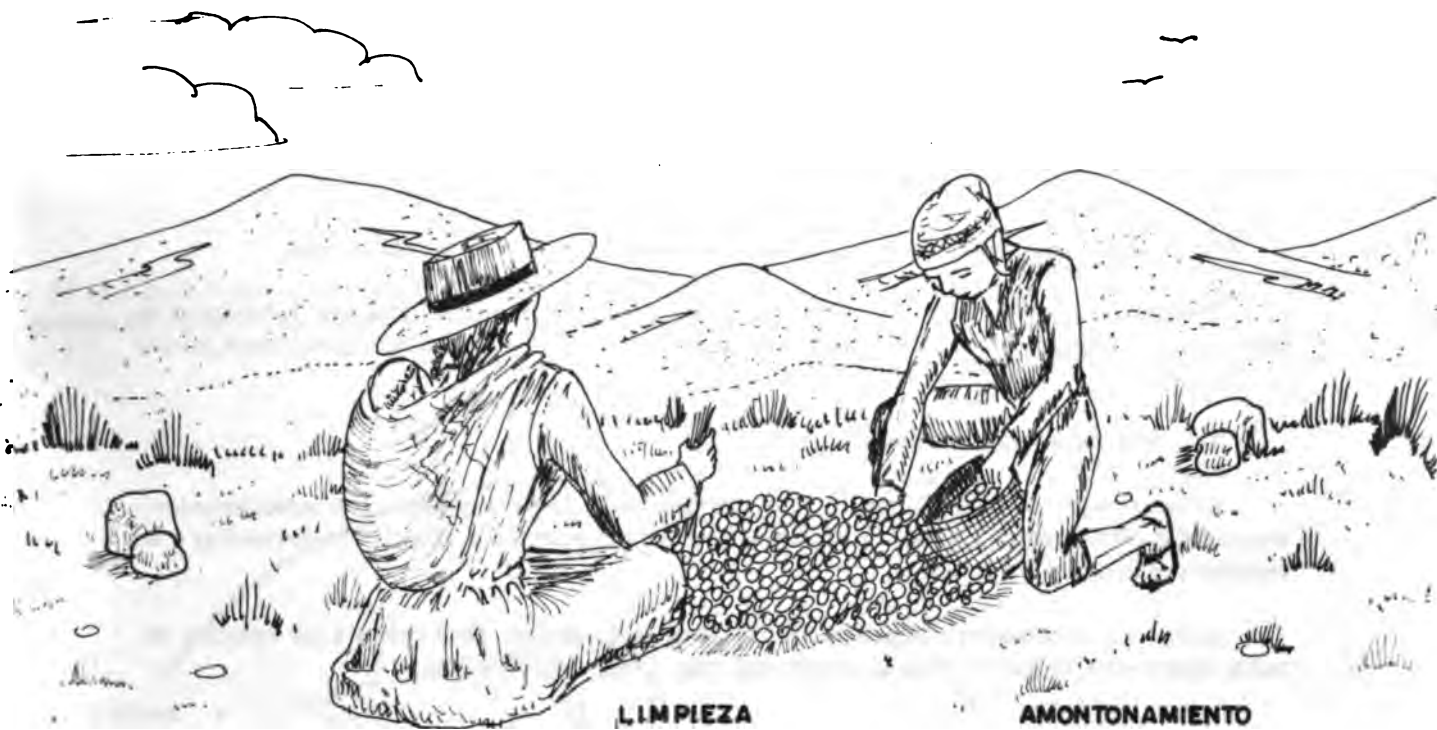
Casos Proceso	SACACA			AMARU	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Materia Prima	Pi 207 kg	Pi 126 kg	Pi 30 kg	Pi 350 kg	Pi 58 kg
Remojo	30 días	31 días	31 días	33 días	31 días
Escurreo y Maduración	9 días	15 días	4 días	9 días	Sin maduración
Exposición	2 días	1 día	1 día	1 día	1 día
Congelación	2 noches	1 noche	1 noche	1 noche	1 noche
Descongelación	1 día	1 día	1 día	1 día	1 día
Pisado	1 día	1 día	1 día	1 día	1 día
Secado	15 días	14 días	13 días	14 días	14 días
Selección y Limpieza		3 veces		3 veces	
Almacenamiento	Pf 23 kg	Pf 15 kg	Pf 3.5 kg	Pf 44 kg	Pf 7 kg
Relación ^{MP} PF	8:1	8.4 : 1	8.6: 1	7.9 : 1	8.2 : 1
Rendimiento o/o	12.5 11.1	Teorico Real 12	11.6	12.5	12



Después de la fermentación los tubérculos son expuestos a la helada.
El apisonado es suave y se realiza para eliminar el agua de los tubérculos,
Los que son expuestos al Sol hasta que sequen.



SARUY - CHAKICHY
PISADO Y SECADO



Cuando la Khaya está seca se hace la selección y limpieza para su almacenamiento.

ALMACENAMIENTO

TAGE

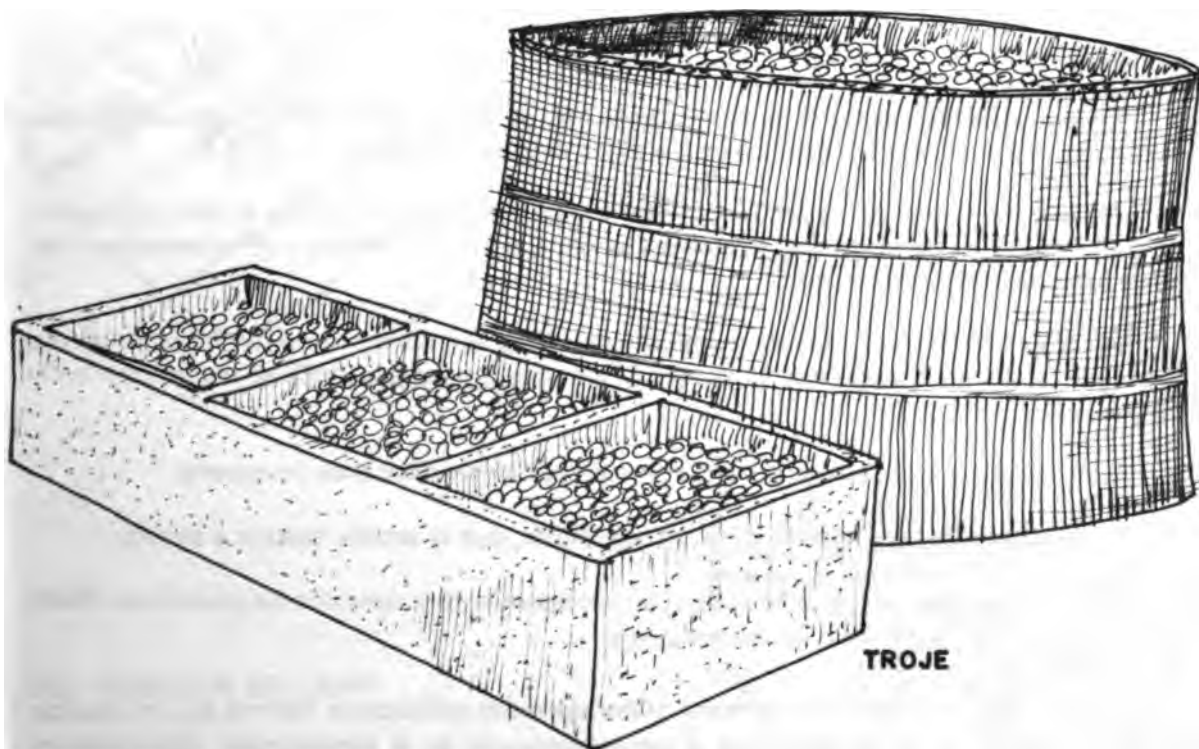


FIG. 24.— PROCESAMIENTO DE LA KHAYA

C. LISA

Lisa u olluco (*Ollucus tuberosus*) es un cultivo que se desarrolla desde los 3 000 a 4 000 msnm.

Su período vegetativo es más largo que la papa, por lo que se siembra antes.

El tubérculo varía tanto en forma como en color. Se pueden encontrar tubérculos redondeados o alargados y el color varía desde el blanco, verde amarillo, rojizo, hasta púrpura (Fig. 25).

1.- Procesamiento del linli

Es un producto derivado de las lisas, las que después de la cosecha son seleccionadas y extendidas en una cama de paja, junto a la vivienda del agricultor, donde son expuestas a las heladas durante 1 a 2 noches.

Luego son remojadas en agua corriente durante 4 a 6 días, para volver a ser heladas, durante una noche, la que se hace secar sin apasionar. (Figs. 26, 27 y 28).

D. AÑO

Usaño, año o mashua, (*Tropaelum tuberosum*) es una planta de porte erecto en las primeras fases de su crecimiento, y luego postrada formando masas compactas.

Su cultivo es semejante al de la lisa y se considera una especie resistente a la sequía.

Al igual que con la oca, el año se hace solear y se consume directamente cocinado a horneado.

También, se procesa para obtener el producto "Thayacha" que es el año hervido, congelado y secado.

E. QUINUA

La quinua (*Chenopodium quinoa* Wild) es una planta originaria de la región andina, que se distribuye ampliamente desde Colombia hasta Argentina y Chile.

Su uso fue conocido sobre todo en las tierras altas donde no crecía el maíz. Su importancia radica en la calidad de su proteína que oscila entre 14 y 16% y su contenido en lisina es superior al del maíz opaco.

Se consume el grano lavado de quinua. El lavado de quinua se realiza por frotamiento manual, con abundante agua, con el objeto de eliminar las saponinas, que se encuentran en el pericarpio.

Este se realiza con agua fría, hasta eliminar las últimas porciones de espuma.

La harina se obtiene a partir de la quinua lavada, que es secada, tostada y molida.

Las labores poscosecha de la quinua, su procesamiento y consumo de muestra en forma descriptiva en las figuras 29 a 34.

F. CAÑIHUA

La cañihua, o cañahua en aymara, (*Chenopodium pallidicaule* Hallen) es otra especie cultivada propia de los Andes, cuyo grano se aprovecha en la alimentación. Este grano es libre de saponina.

Es similar al de la papa, se realiza cuando el follaje está seco y postrado, durante los meses de abril y mayo.

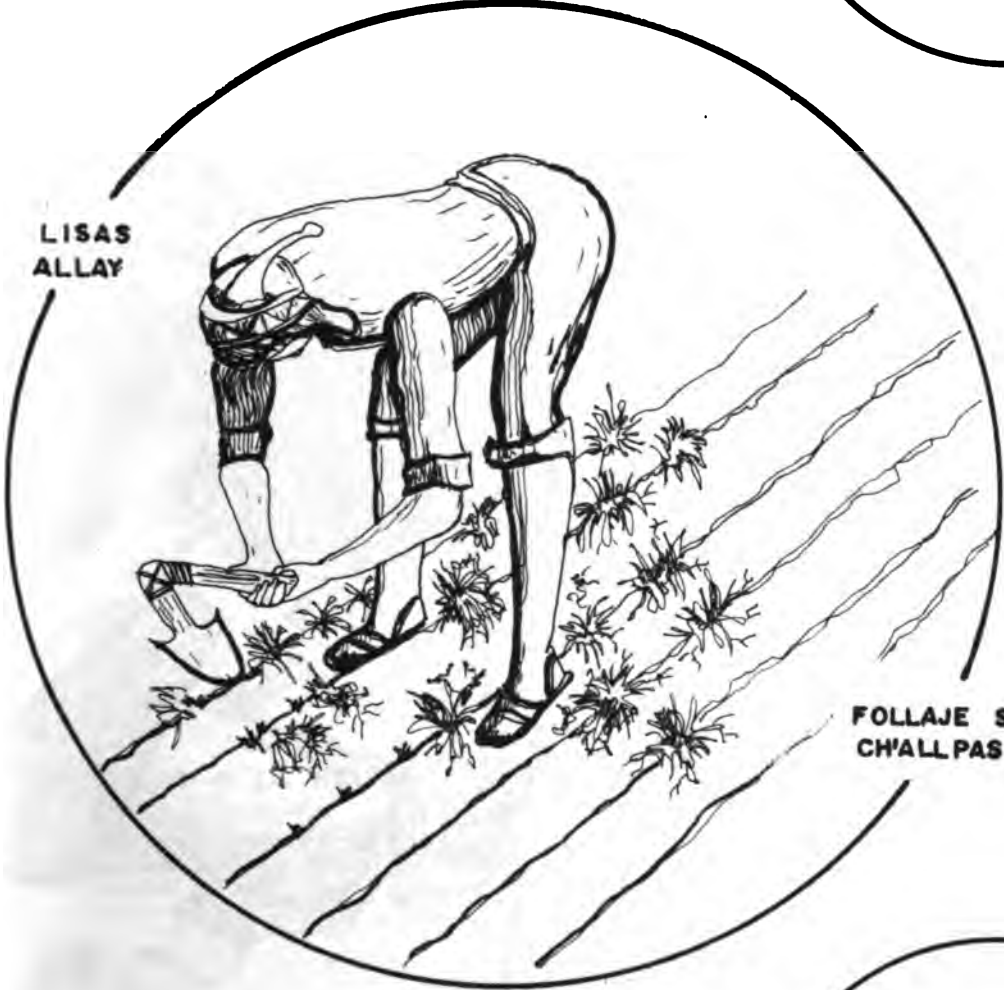
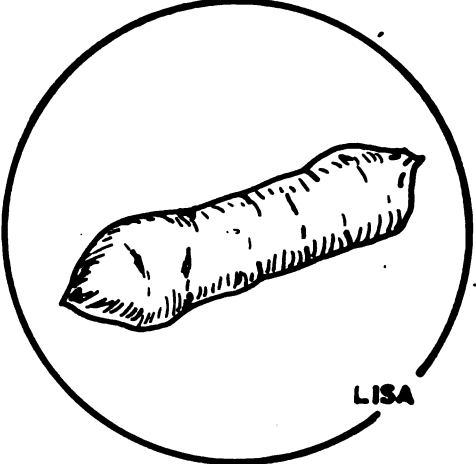
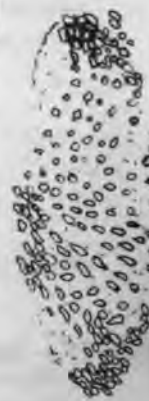


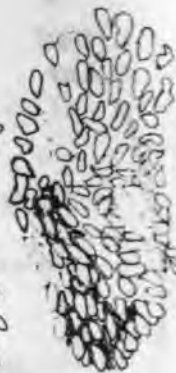
FIG. 25.— COSECHA DE LISAS

Se clasifican para:

- Semillas: Tubérculos medianos, sanos y bien conformados
- Para consumo: pequeños, medianos y grandes.
- Para procesamiento: tubérculos de todo tamaño, partidos, deteriorados.



PEQUEÑAS — CONSUMO
(CARULLU)



SEMILLAS GRANDES
(HATUN)

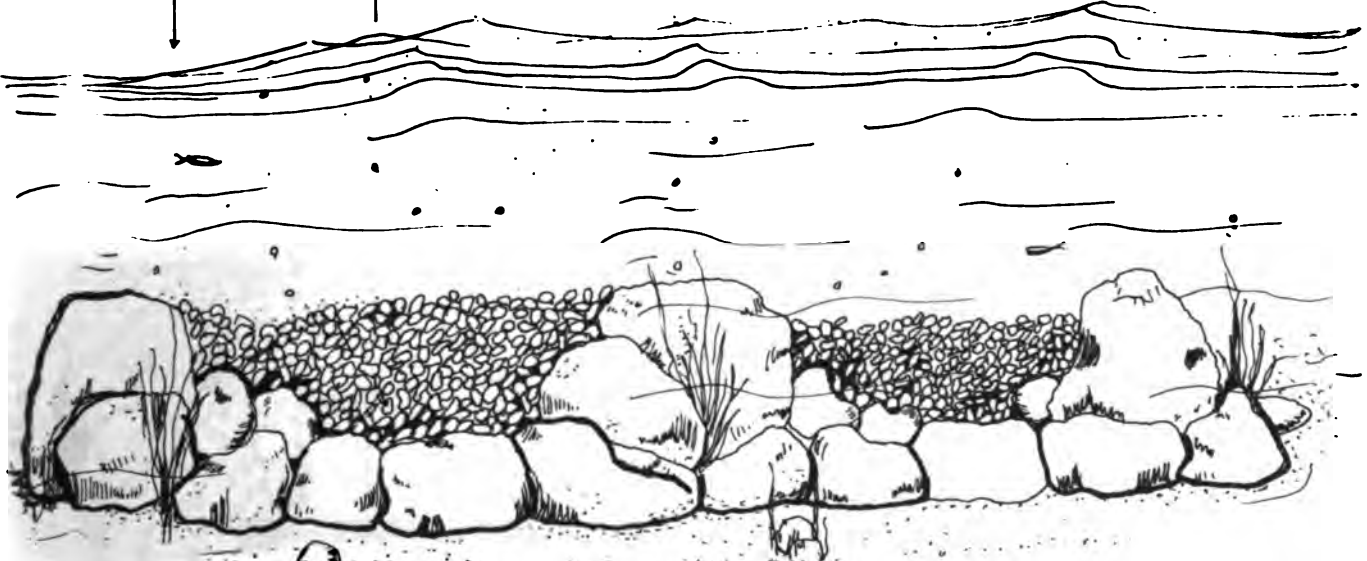


SEMILLAS MEDIANAS
SOLEADO 10 gr.

Las lisas son extendidas uniformemente sobre una cama de paja, se exponen a la helada, luego son remojadas durante 4 ó 5 días en agua con ligera corriente, para volver a ser congeladas y secadas al sol.



VUELVE A LA HELADA



REMOJO

FIG. 27.— PROCESAMIENTO DE LISAS (LINLI)

Una vez secado, se limpian las impurezas y se almacenan en costales.

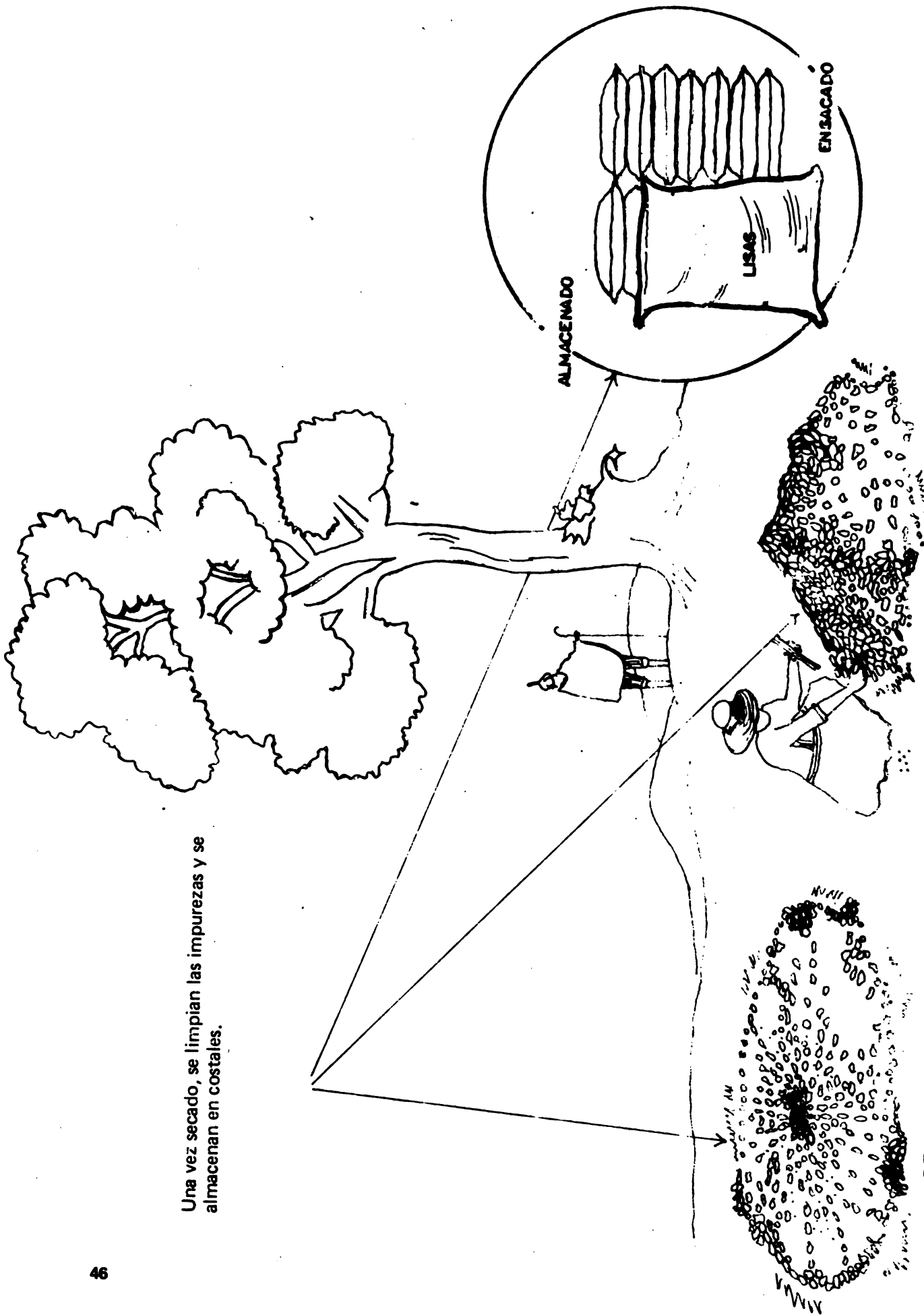
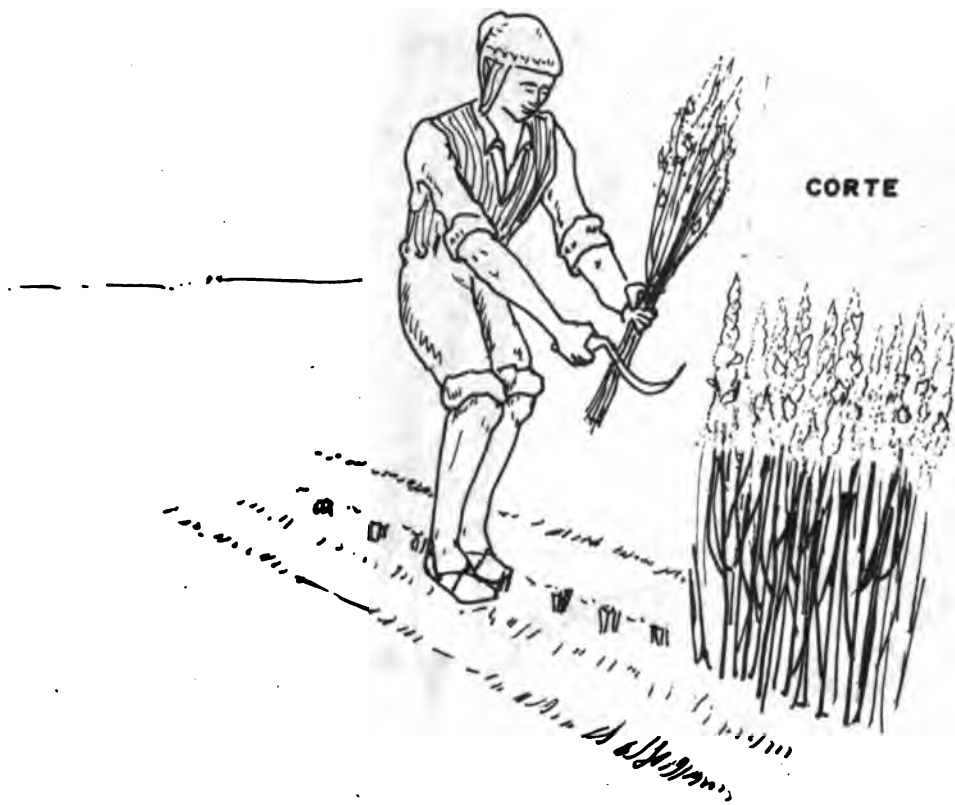


FIG 28 - PROCESAMIENTO DE LAS CAFEZAS: ANTONAMIENTO Y LIMPIEZA

SECADO



La cosecha se realiza cuando los granos han llegado a la madurez, las plantas se cortan con segadoras a 10 cm del suelo, al igual que en caso del trigo y la cebada se forman gavillas o "fichas".



TALLO DESPUES DEL CORTE

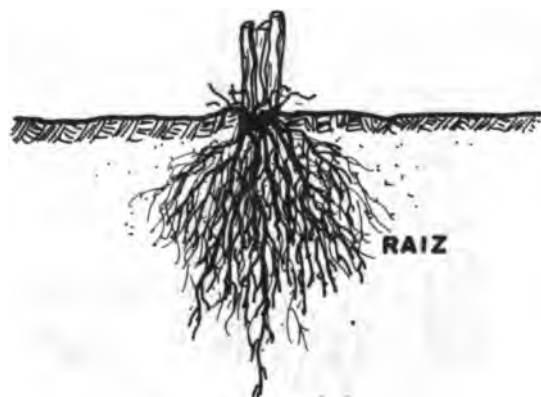


FIG. 29.— COSECHA DE LA QUINUA (KIWINA RUTUY)

Las gavillas de quinua se trasladan desde el campo de cultivo hasta el "tenda" donde se depositan formando arcos, o se depositan sobre los arcos de maíz, donde los granos de quinua alcanzan su madurez fisiológica.

(ASTAY)
TRASLADO



SECADO CH'AKICHIY

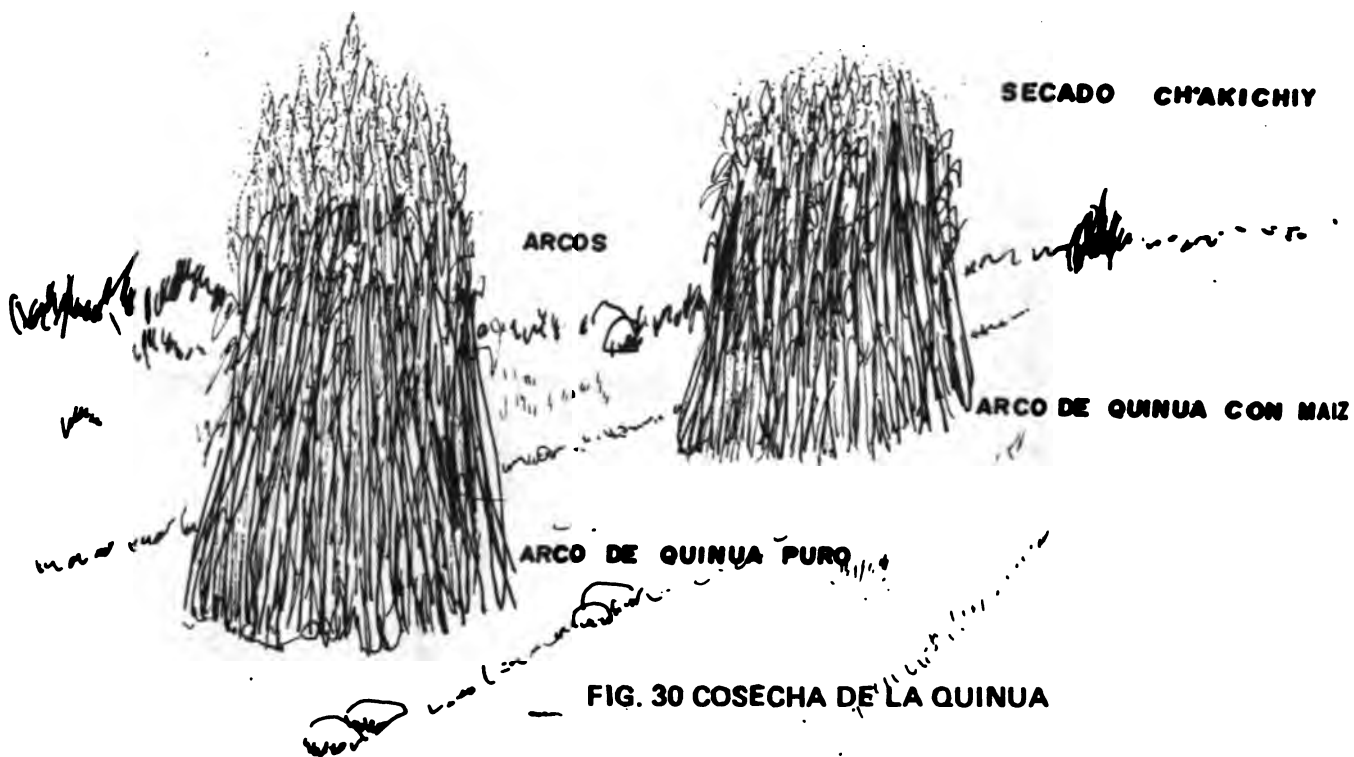


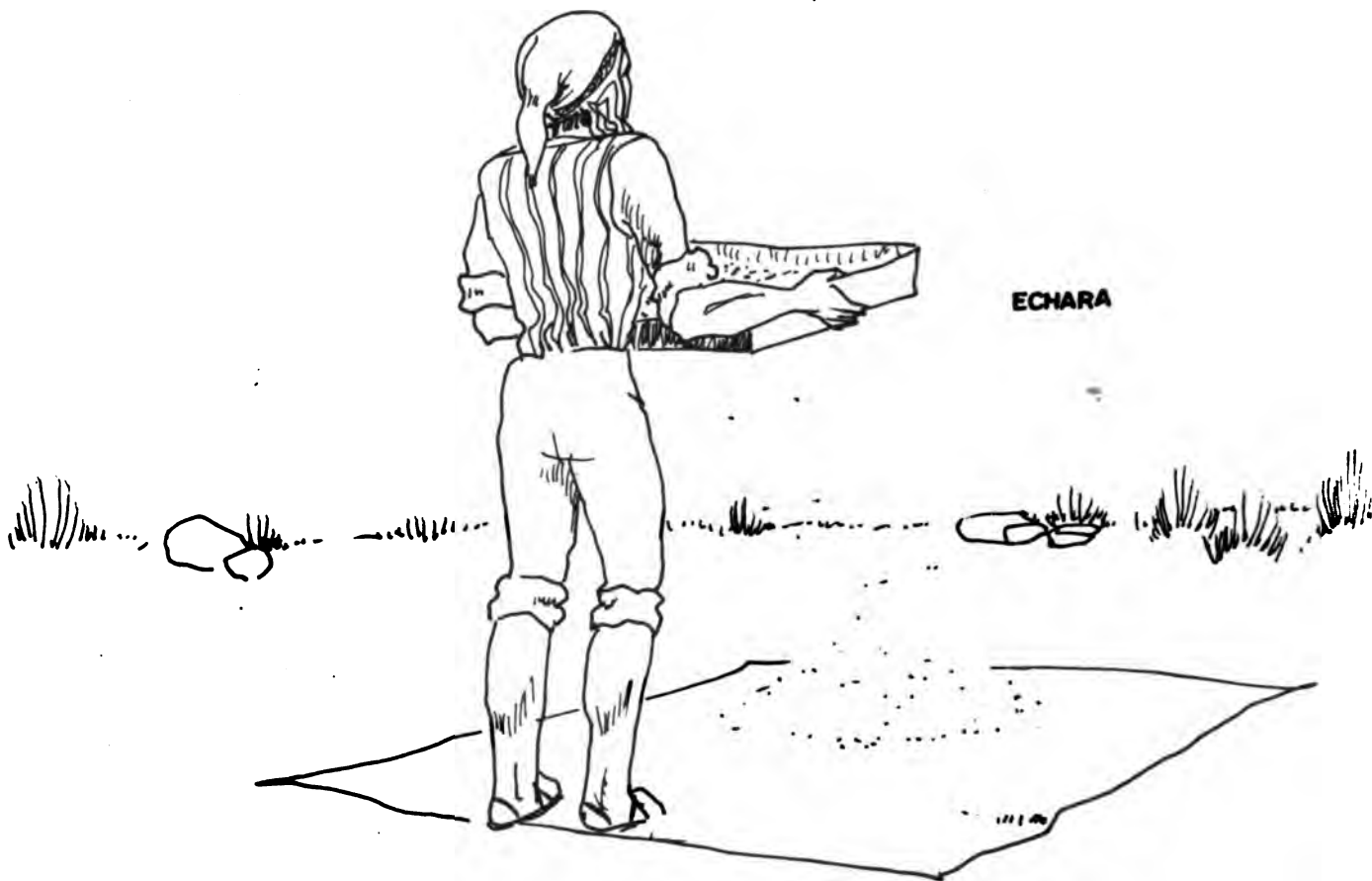
FIG. 30 COSECHA DE LA QUINUA



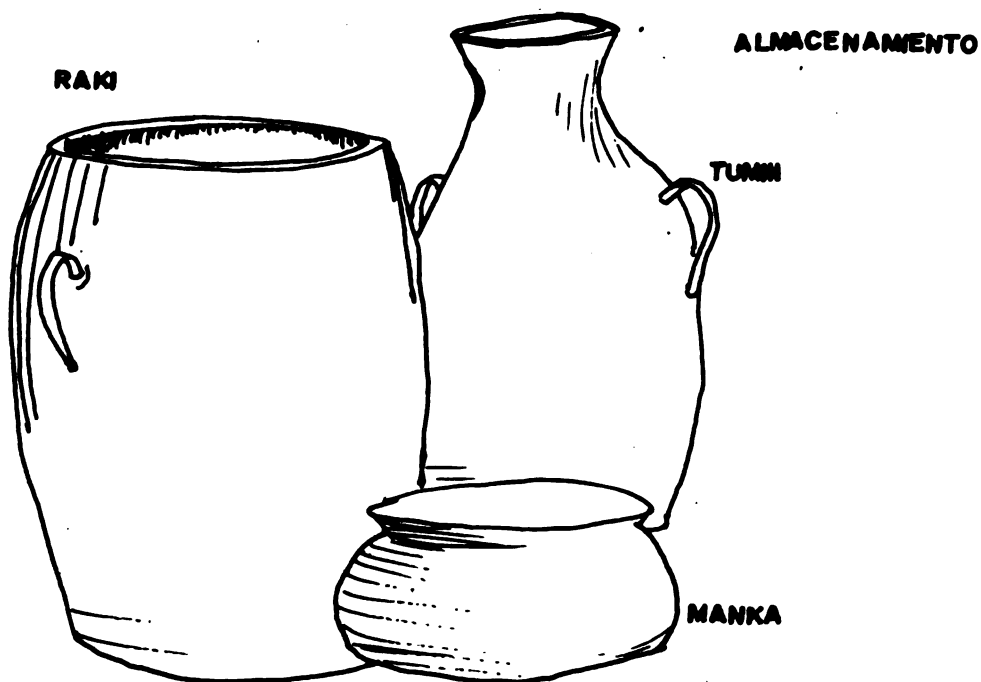
Las plantas son trasladadas a un lugar donde hay una corriente de viento, donde después de desgranar los panojas, se separan los granos del rastrofo con ayuda del viento.



FIG. 31.— COSECHA DE QUINUA.



Se hace con el auxilio de una saranda. Una vez separados los granos de las impurezas son almacenados en túmines y ollas en la vivienda del agricultor.





Para eliminar el sabor amargo de la quinua, efecto de las saponinas que con tiene el grano, se remoja en un depósito, luego se frota, cambiando varias aguas hasta que no salga espuma

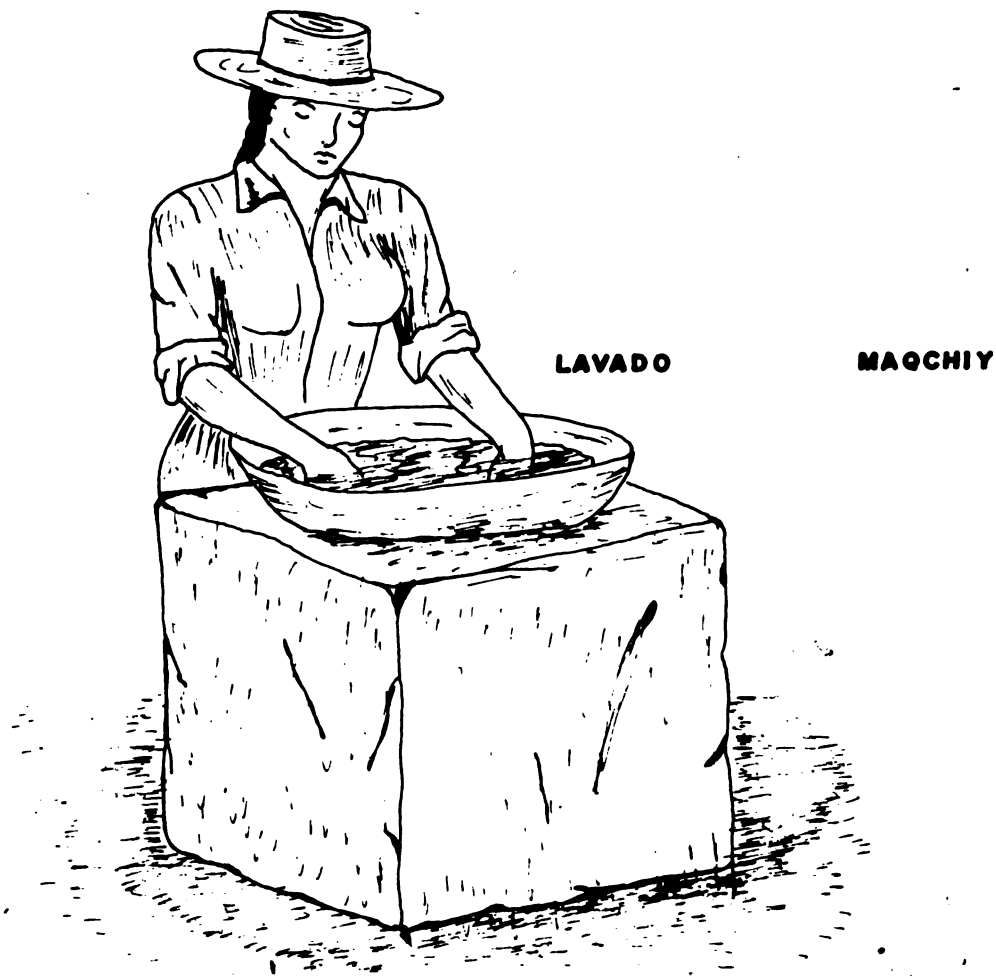
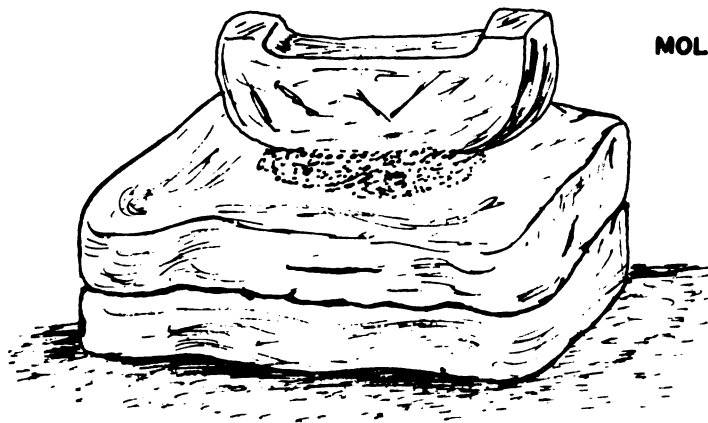
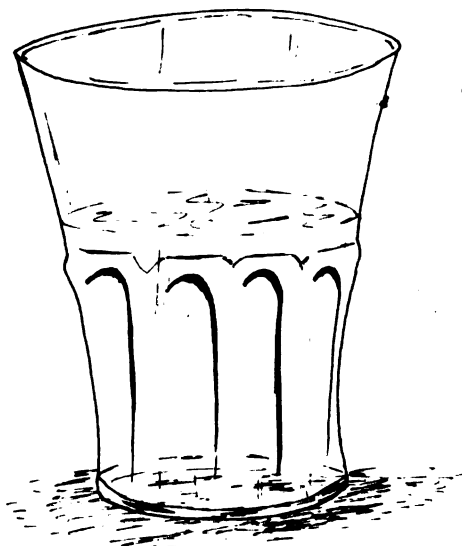


FIG. 33.— PROCESAMIENTO PARA CONSUMO

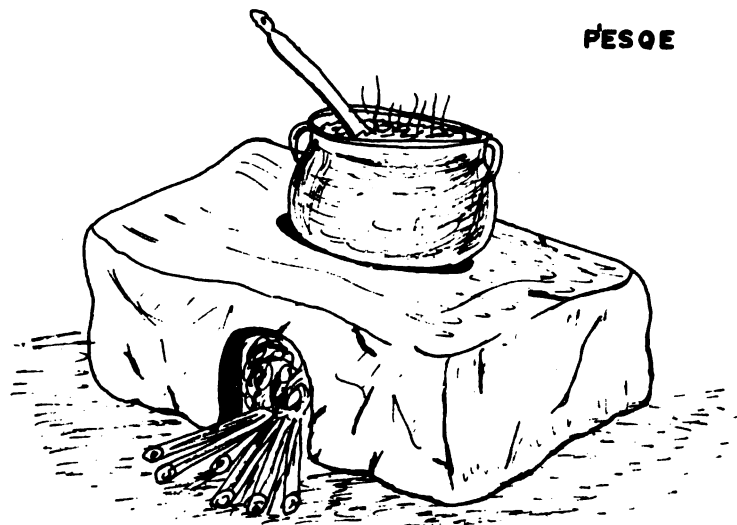


MOLIENDA PARA LA CHICHA
(KUTAY)

PROCESAMIENTO



CHICHA DE QUINUA
(AQHA)



PESOE

FIG. 34.— FORMAS DE CONSUMO DE LA QUINUA

Se procesa para obtener el "cañihuaco" que es la harina de los granos tostados de la cañihua.

G.— TARWI

El Tarwi, conocido también como "chocho" (*Lupinus mutabilis*), es una leguminosa de uso en la alimentación del hombre.

Esta especie fue conocida desde épocas pre-incaicas, encontrándose en los valles interandinos, entre los 2 500 a 3 800 msnm.

Es un cultivo de alto potencial alimenticio por el contenido proteico de sus granos (30 a 48o/o) y aceite (15 a 25o/o). Sin embargo, su producción y consumo se ve limitado por el contenido de alcaloides, que le da un sabor amargo.

Para poder utilizar las semillas, se necesita eliminar estos principios amargos.

El procesamiento del tarwi o desamargado, es largo y enérgico ya que los granos contienen alcaloides y principios amargos que lo hacen no apto para el consumo directo.

El procesamiento que realiza el campesino, obedece a sus necesidades de consumo o trueque con otras especies, generalmente maíz.

Procesa pequeñas cantidades de 1 a 4 kg, que sin previa selección es sometida a remojo por 20 a 24 horas. Luego las hace hervir durante 30 minutos a una hora, lo que permite que los alcaloides sean rotos por la temperatura y que las proteínas sean coaguladas y no se pierdan durante el lavado.

Los granos de tarwi aún calientes se colocan en bolsas tejidas de arpillera o de tocuyo, las que se ponen al fondo de un lecho de agua con cierta corriente, que arrastra los principios amargos. Este proceso se realiza durante 5 a 7 días.

El producto obtenido, después de ser limpiado y seleccionado es destinado al consumo; y los granos pequeños, partidos y no bien hidratados se destinan para el consumo animal.

En las figuras 35 a 41 se describe gráficamente la cosecha, trilla, almacenamiento, procesamiento y consumo del tarwi.

H.— MAÍZ

El maíz (*Zea mays*) es un cultivo de mucha importancia en toda América, actualmente conserva el liderazgo juntamente con la papa en cuanto las fuentes alimentarias en los valles interandinos.

El maíz es consumido en forma directa por el hombre, sin embargo el maíz menudo, de descarte (extremo de la mazorca) después de la selección de la semilla, y cuando son susceptibles al ataque de gorgojos, son procesados para producir chochoca y jora.

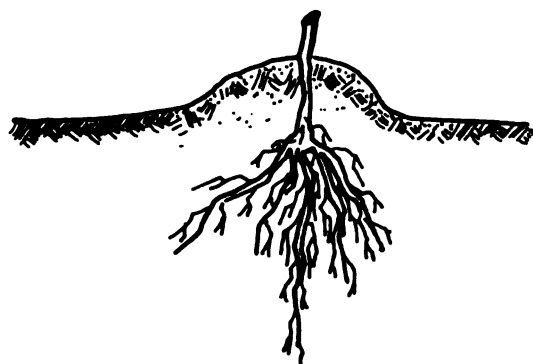
La chochoca, es el maíz hervido, helado, secado y partido o machacado, que se usa como ingrediente de la comida. La jora, es la harina del maíz pre-germinado, utilizado para preparar chicha.

En las figuras 42 a 51, se muestran las labores poscosecha del maíz.

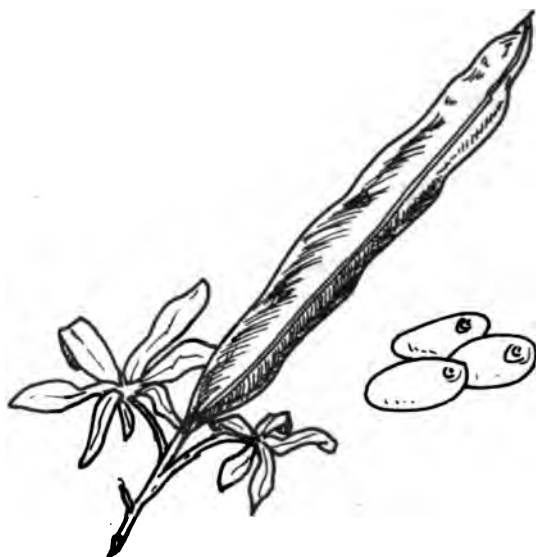


CORTE _RUTUY_.

Se cortan los tallos con cegadoras en forma similar a la quinua.

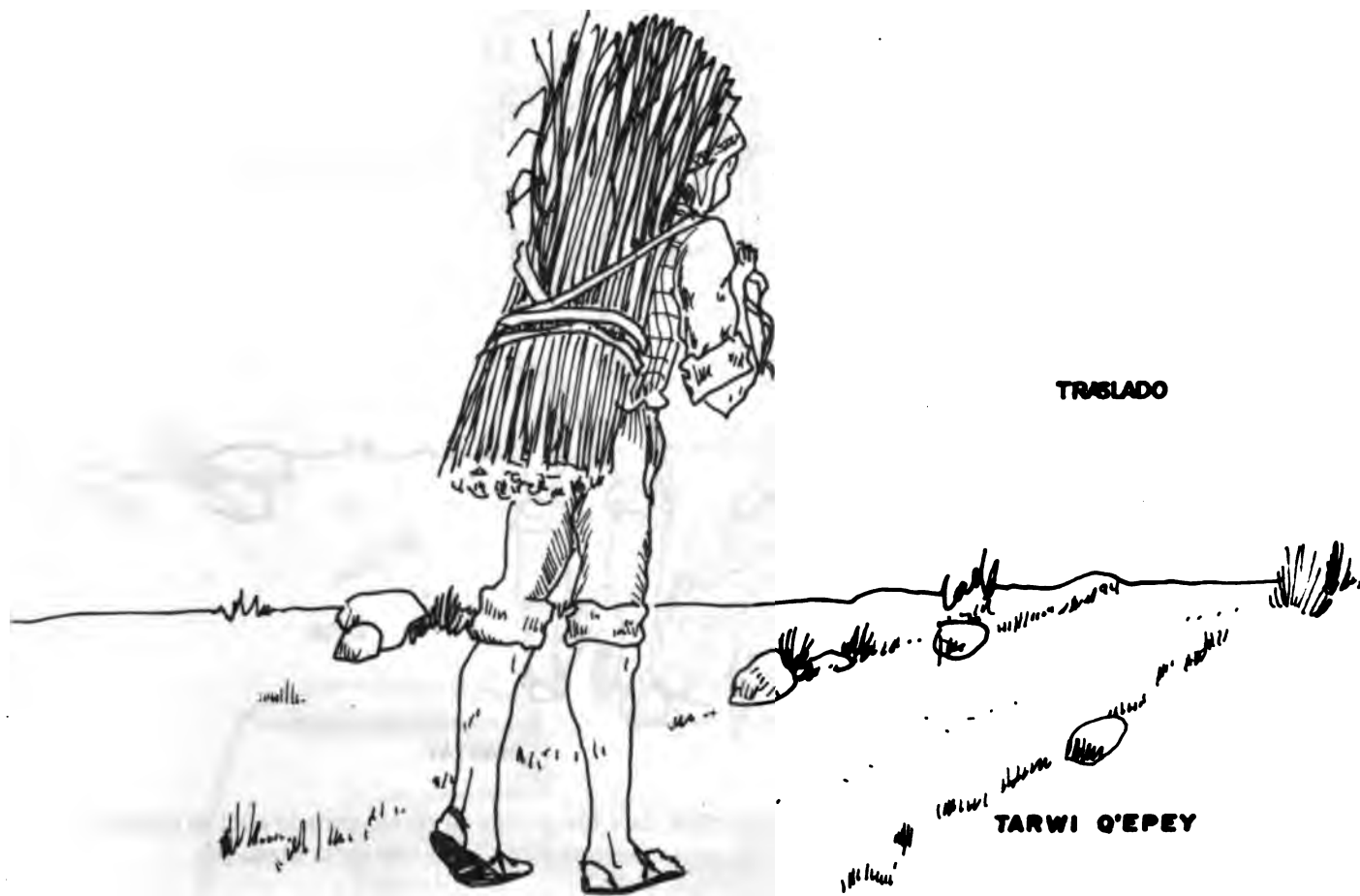


TALLO Y RAIZ



TARWI

FIG. 35.— COSECHA DE TARWI (TARWI RUTUY)



Las plantas de Tarwi cortadas, son trasladadas al tendal para que se sequen.

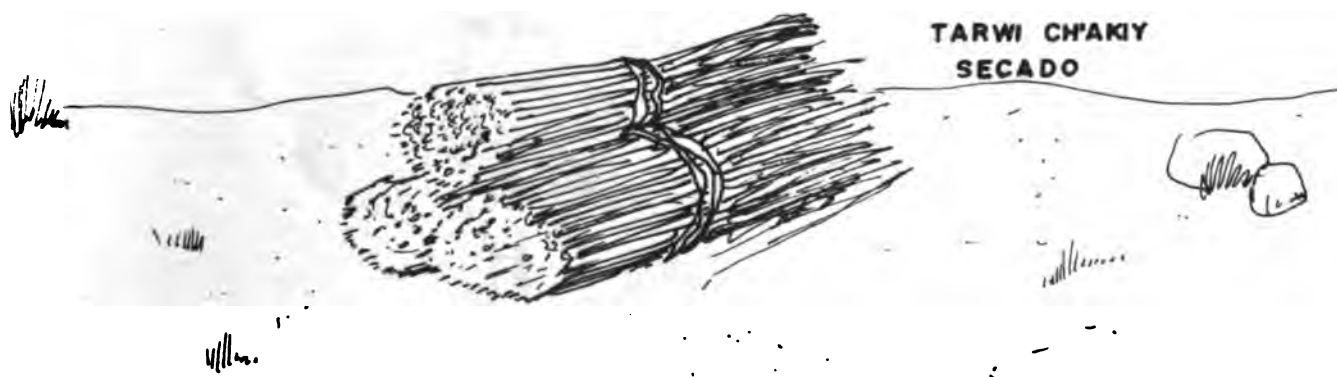


FIG. 36 COSECHA DEL TARWI



La trilla tiene por objeto romper las vainas y dejar caer los granos de tarwi, para lo cual se utiliza un maso de palo "qasuna" para golpear la brosa, y luego separar la semilla de la brosa por acción del viento.

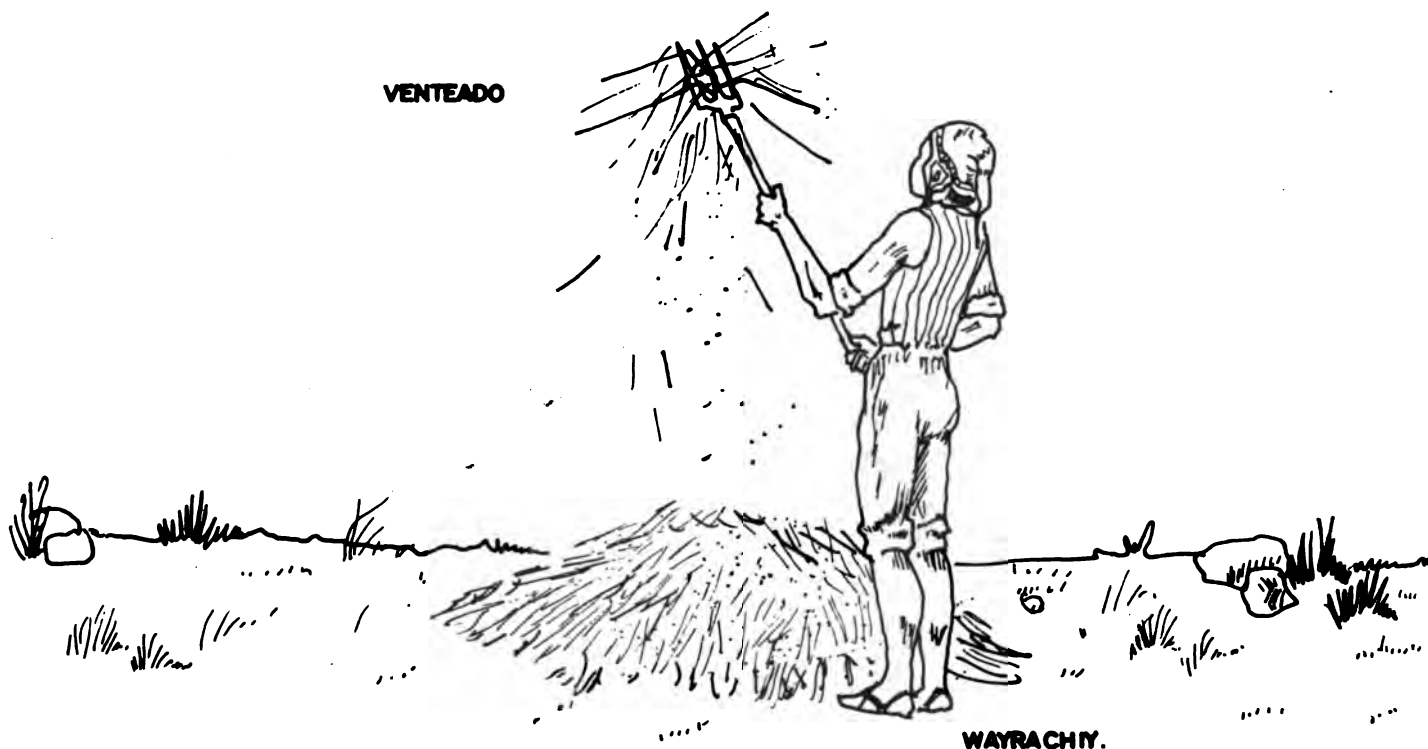


FIG. 37 COSECHA DEL TARWI

El tarwi, después de la trilla es almacenado en la vivienda del agricultor.

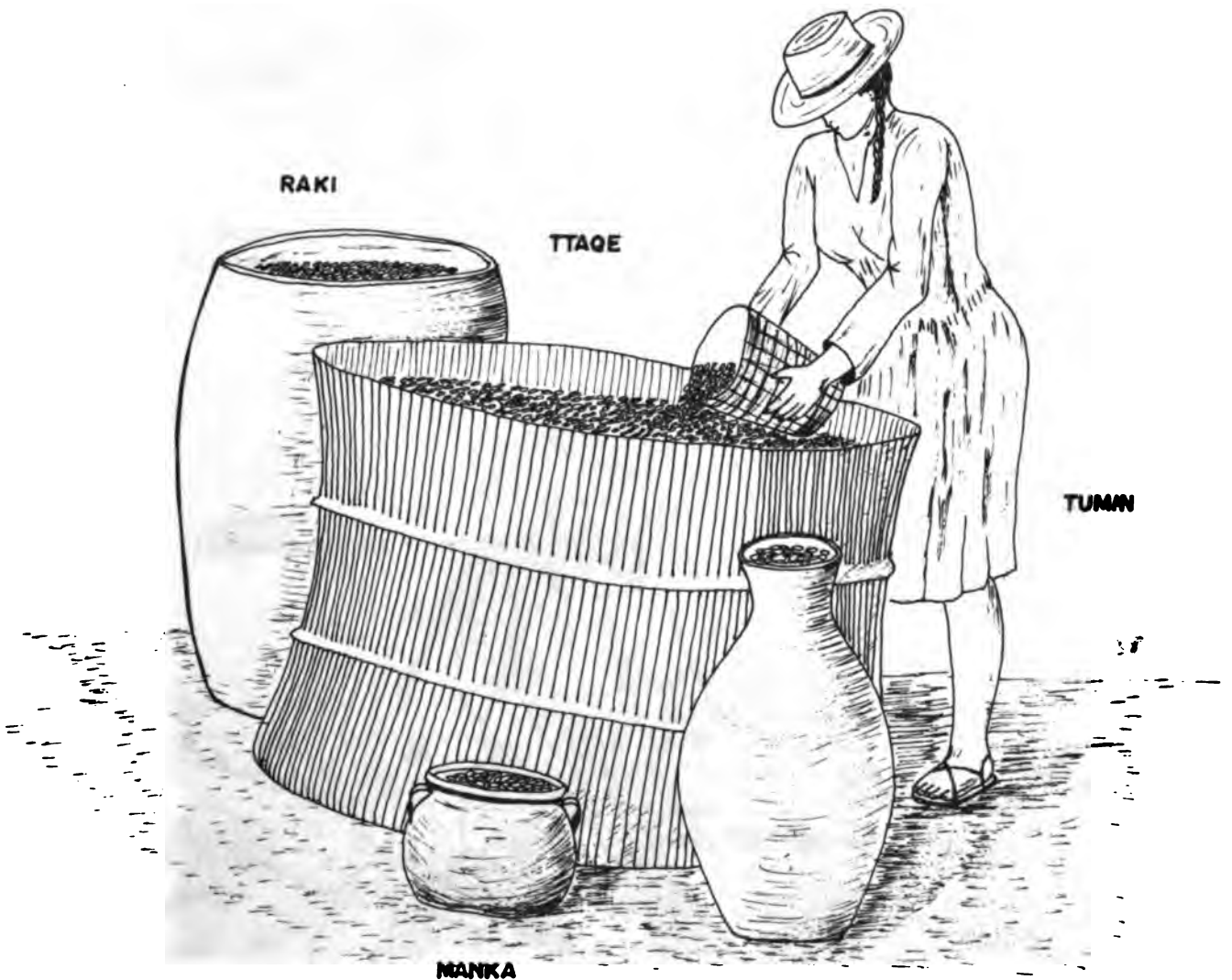
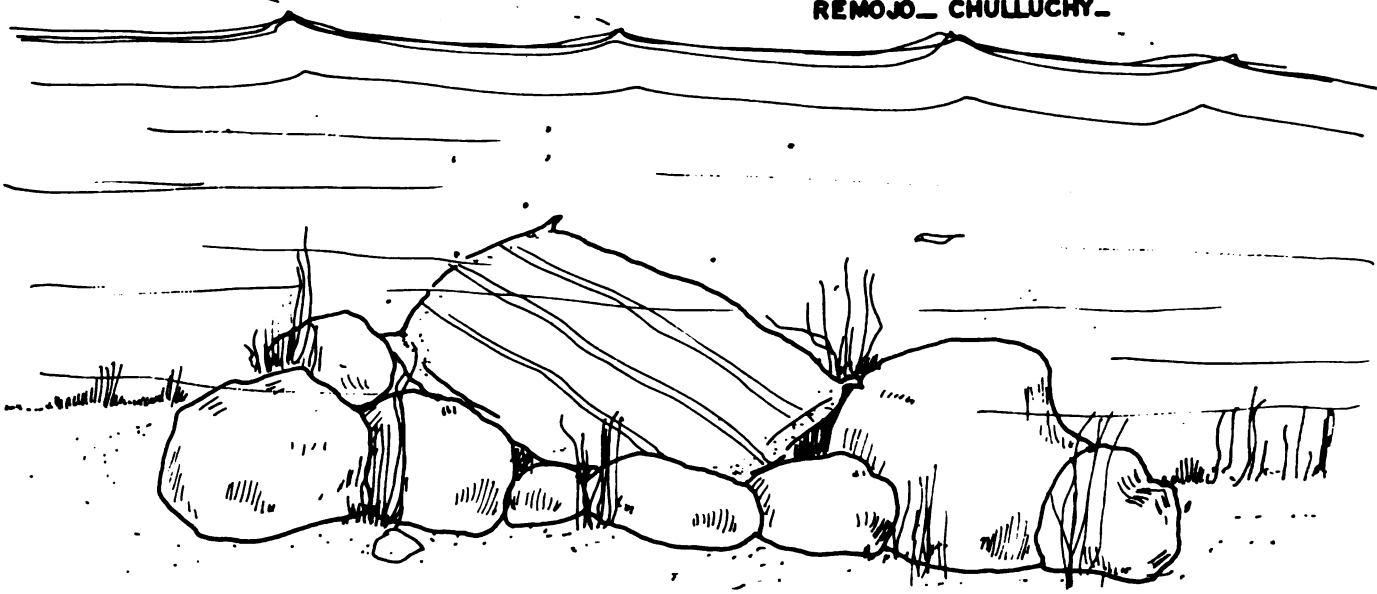


FIG. 38 ALMACENAMIENTO DEL TARWI

REMOJO_ CHULLUCHY_



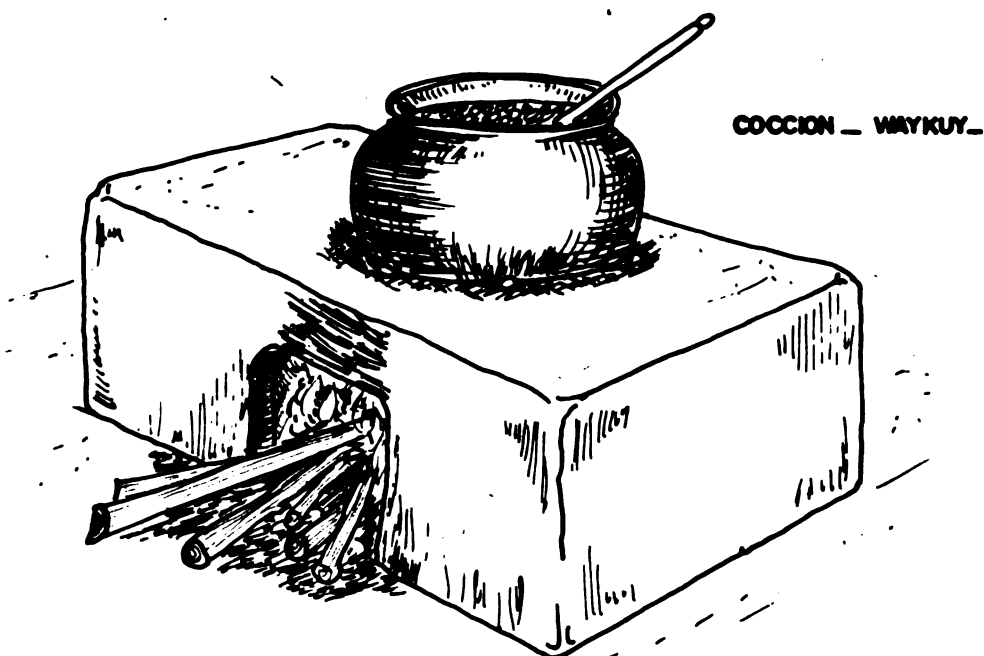
El tarwi para eliminar su sabor amargo, y poder utilizarse en la alimentación, es antes procesado se remoja durante 24 horas, dependiendo de la cantidad, en sacos sumergido en el río, o en recipientes caceros.



SELECCION_ DE IMPUREZAS_ OHELLE AHLAY_

FIG. 39.— PROCESAMIENTO DEL TARWI

Después son hervidos, por un lapso de 30 minutos a una hora, luego son encostados y puestos en remojo en agua corriente durante 6 a 7 días.



COCCION _ WAYKUY_

**TARWI _ PUSOOCHY_
DESAMARGADO**

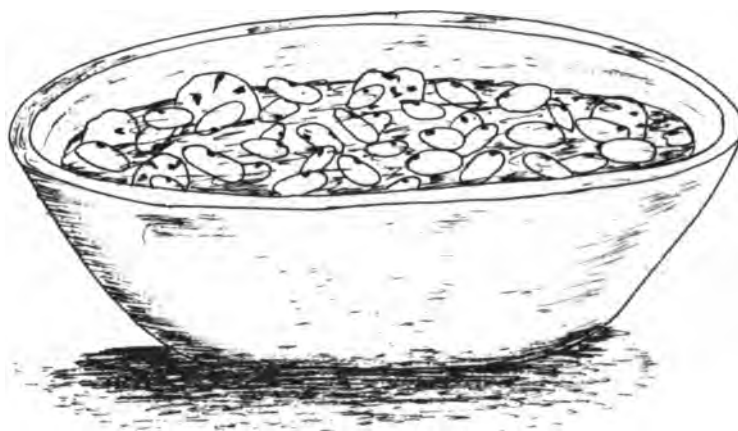
**LAVADO
(DESAMARGADO)**



VUELVE A REMOJO

FIG. 40.- PROCESAMIENTO DEL TARWI

TARWI UCHU



Después de desamargado y lavado, se descascaran los granos de tarwi y se preparan diferentes potajes.

SOLTERO

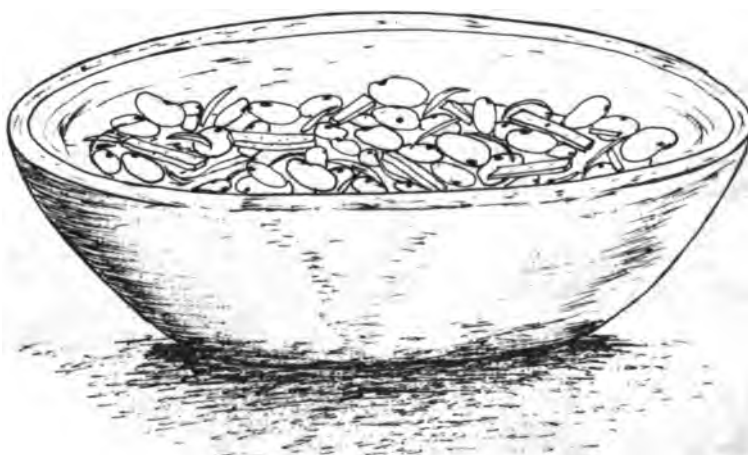
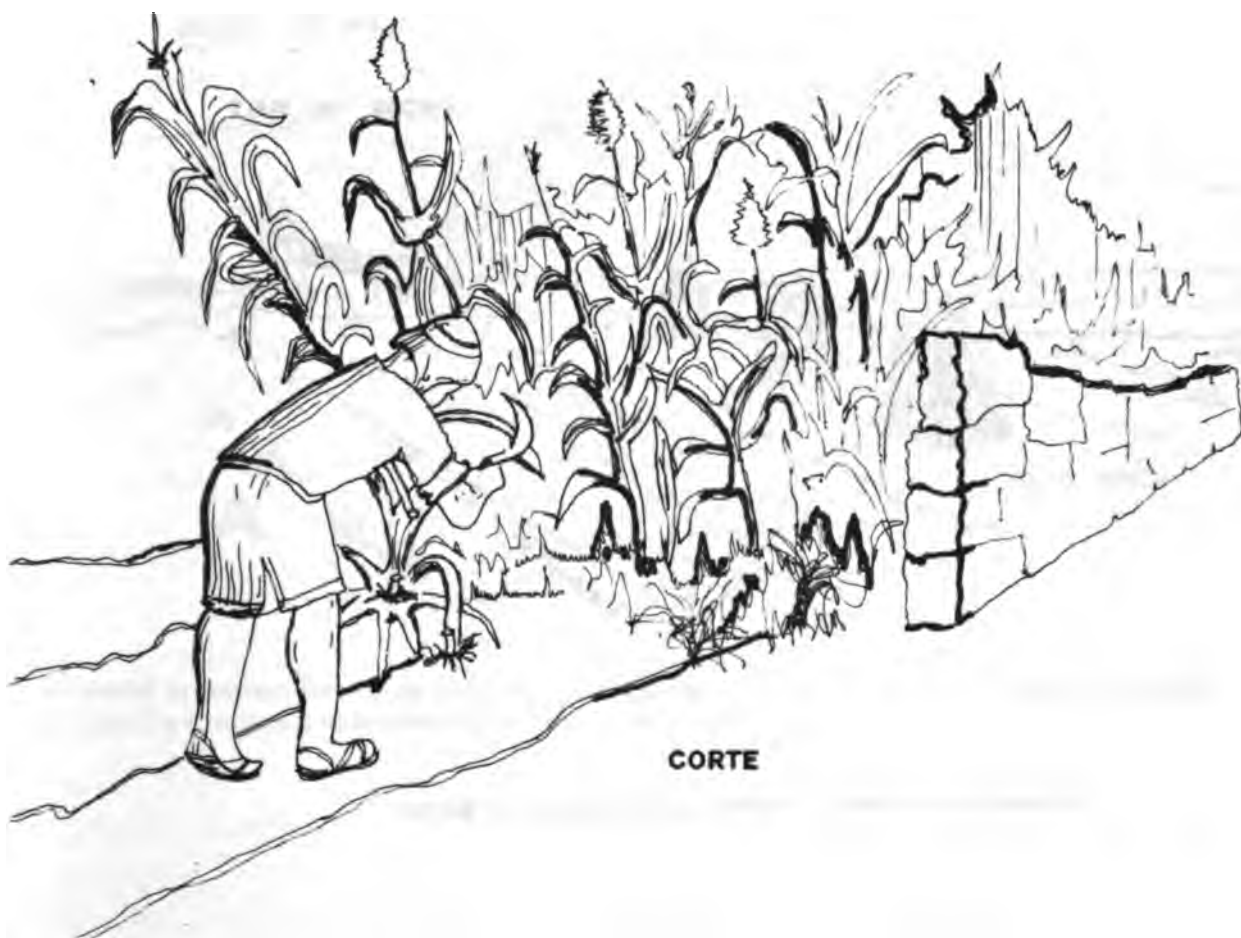
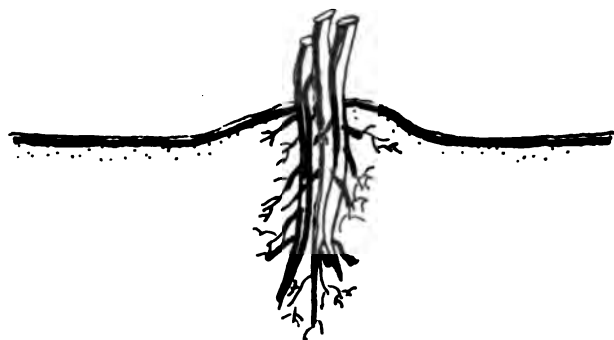


FIG. 41.— FORMAS DE CONSUMO DEL TARWI



La cosecha se realiza cuando las hojas empiezan a marchitar y los granos alcanzan su madurez, apesar de su gran contenido de agua.

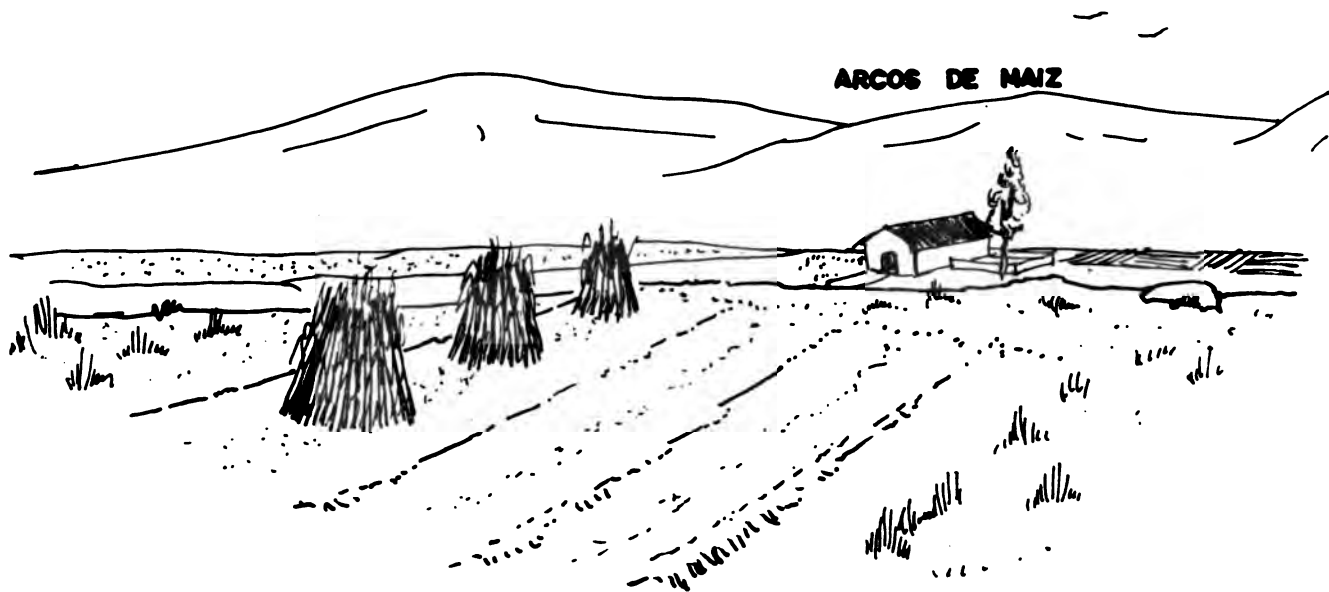


**TALLO Y RAIZ
(TORSO SAPHI)**



MAIZ

FIG. 42.— COSECHA DEL MAIZ (SARA RUTUY)



El maíz cortado se junta para formar arcos en el tendal.

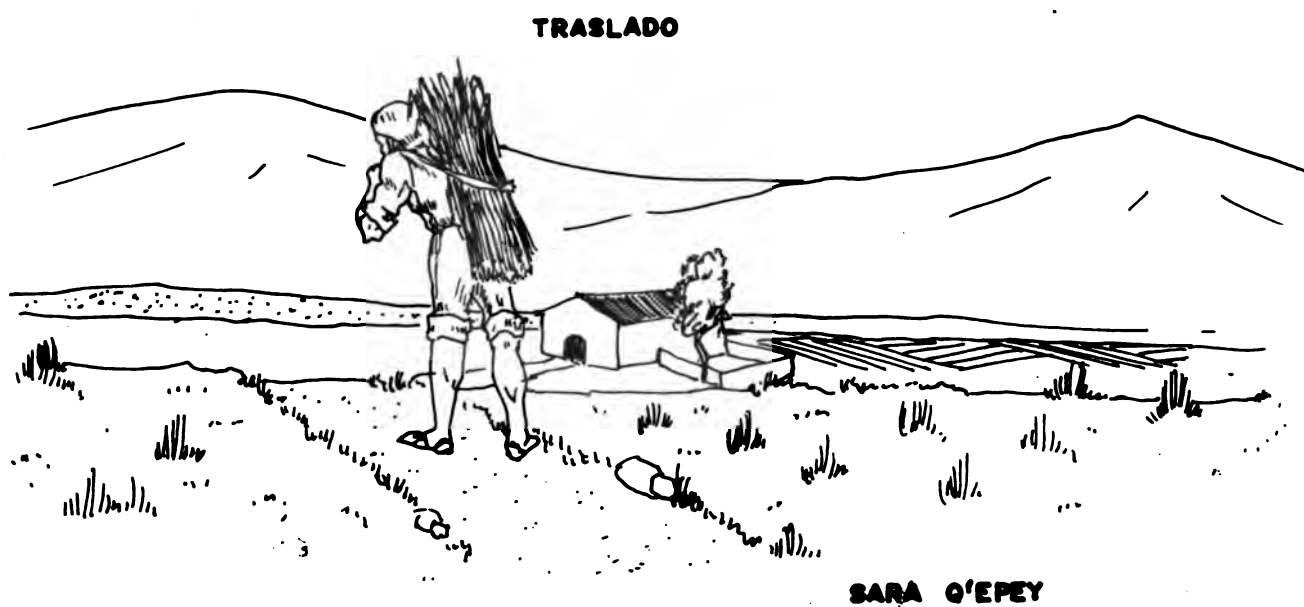
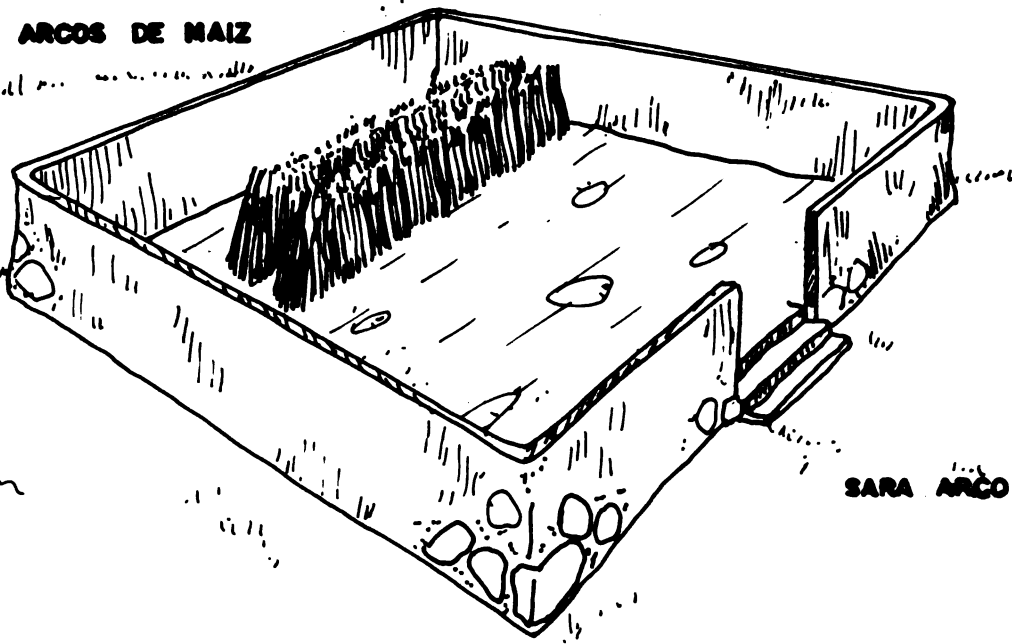


FIG. 43.— COSECHA DEL MAIZ

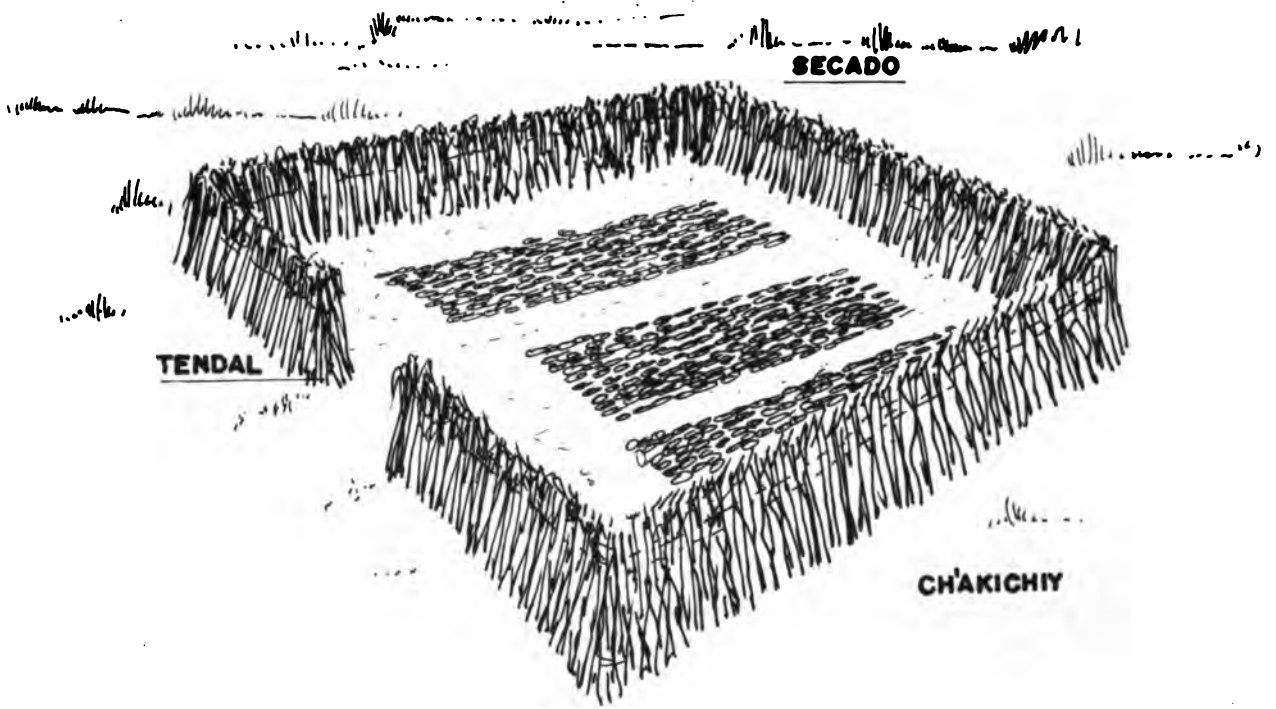
ARCOS DE MAIZ



En el tendal se forman hileras de arcos donde los granos de maíz completan su deshidratación. Después de 3 a 4 semanas se procede al deshoje de las mazorcas.



FIG. 44.- COSECHA DEL MAIZ



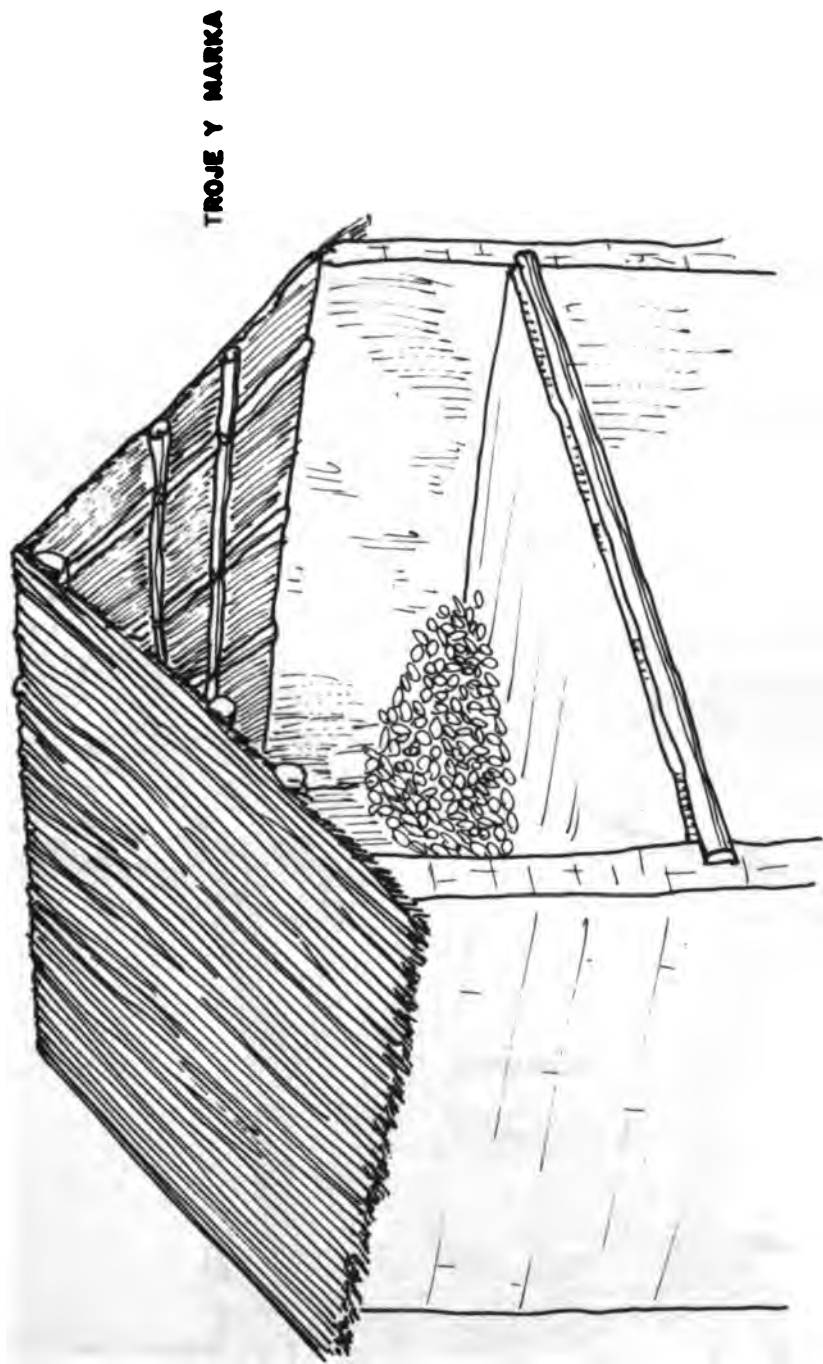
Las mazorcas deshojadas se extienden sobre una cama de paja, formando bandas ordenadas para que los granos de maíz sigan secando. Las que son luego seleccionadas.

SELECCION



FIG. 45.— COSECHA DEL MAIZ

Las mazorcas secas y clasificadas para semilla y consumo, son almacenadas separadamente en las marcas.



CORTE DE VIVIENDA TIPICA.

FIG. 46.- ALMACENAMIENTO DEL MAIZ



El maíz se consume después de desgranar, como mote, maíz hervido, tostado y en almuerzos "lawa" (consomé)



**NOTE
(MUTI)**

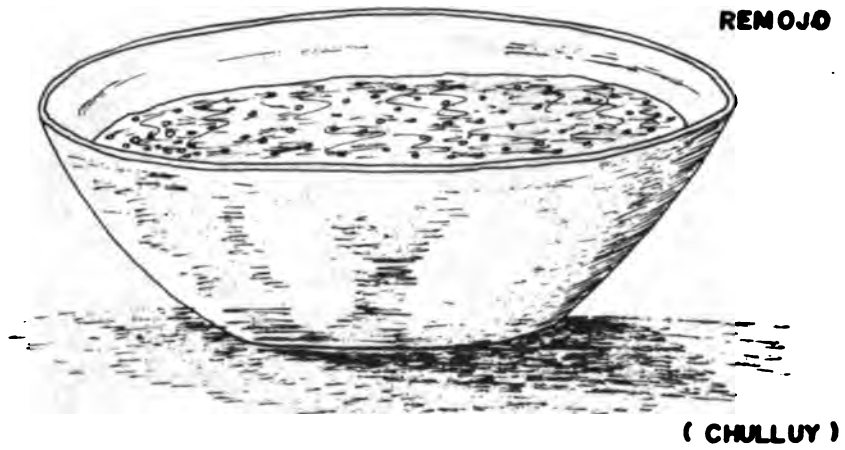


**MAIZ MOLIDO
SARA KUTA
SARA JHAK'U**



LAWA

ALMUERZO



El maíz desgranado se remoja en un recipiente durante 12 a 24 horas
Se hace germinar en una canasta, cubriéndola con paja, durante 8 a 10 días,
obteniéndose la jora "wiñapo"

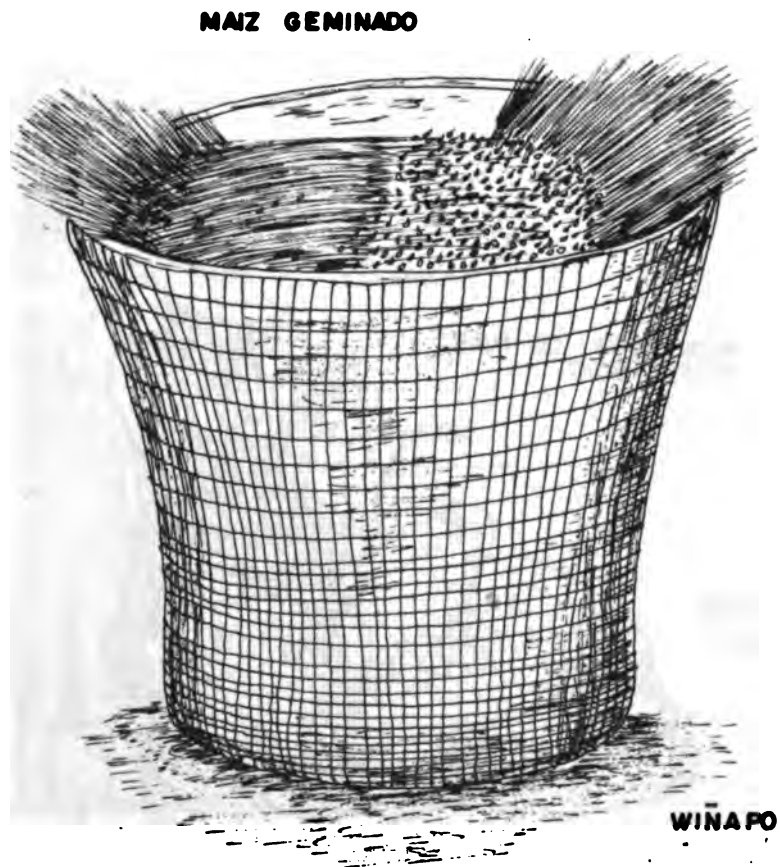
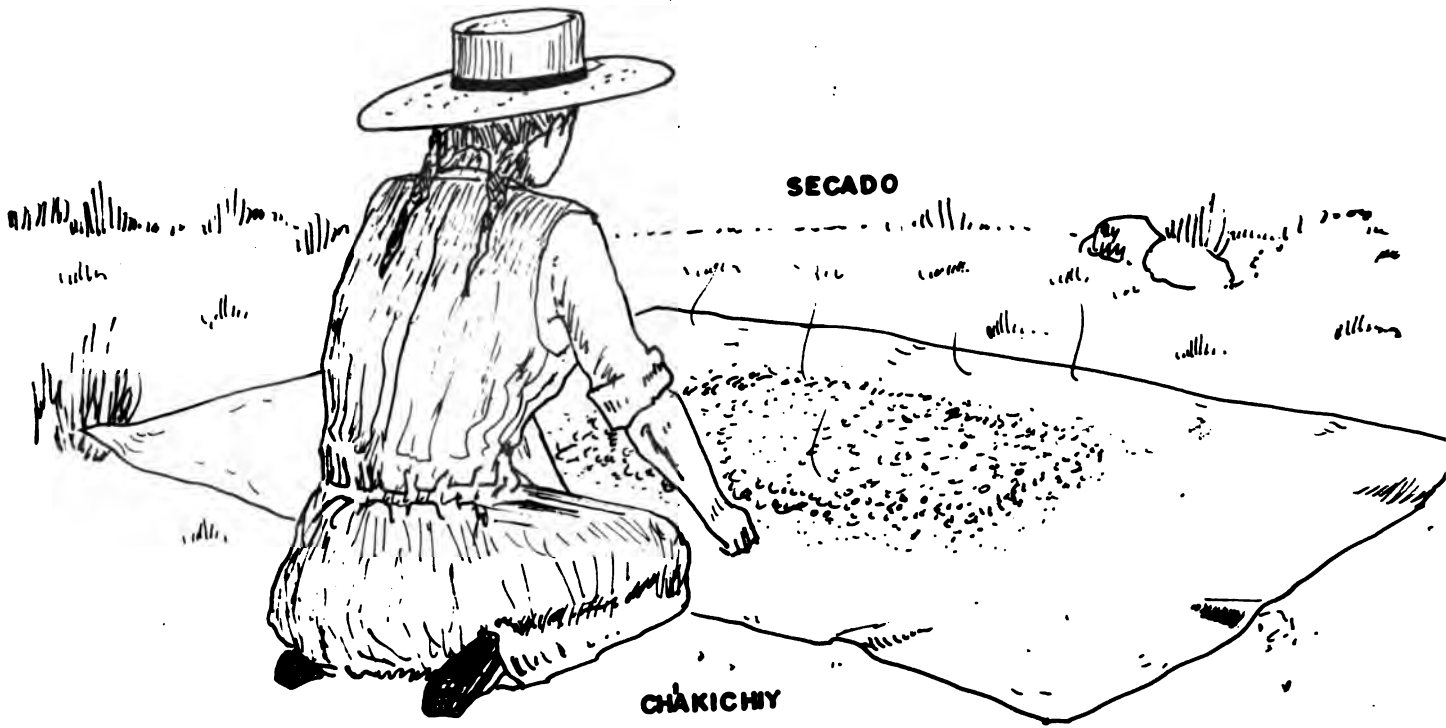


FIG. 48.— PROCESO PARA LA CHICHA MORADA (aj'a sara)

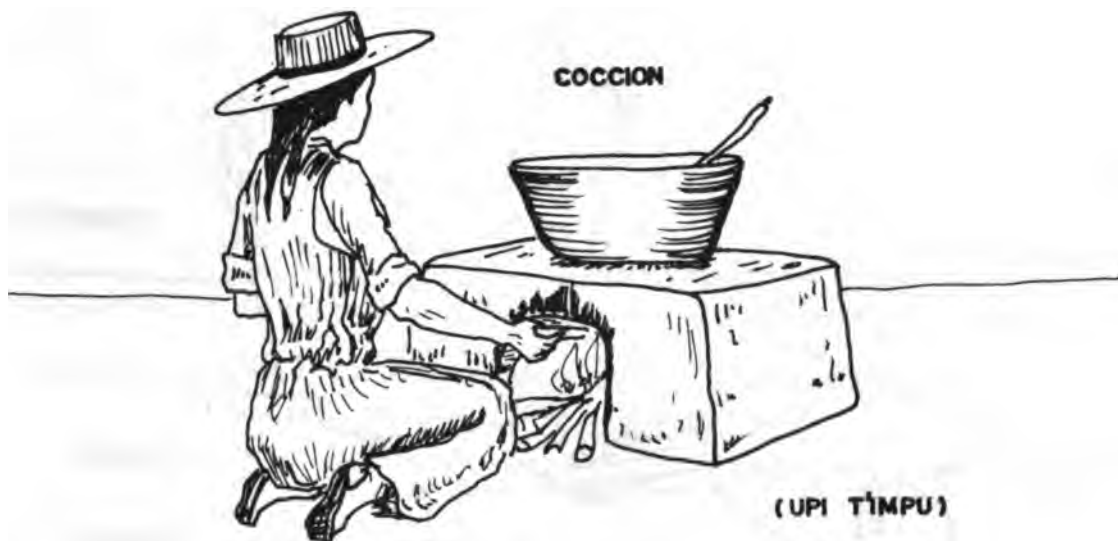


La jora se deja secar al sol durante 3 a 4 días para luego ser molida en un batán.



FIG. 49.— PROCESAMIENTO DE LA CHICHA (MAIZ)

Esta harina se mezcla con agua en una proporción de 1 a 3, la misma que se hierve hasta que cocine.



Una vez entibiada se cierra en una saranda "Isanka", la porción líquida se deposita en un "Raki" recipiente de barro, donde se adiciona borra y se deja fermentar.

La porción que queda en la saranda "Hanchi" se vuelve a hervir para sacar chicha de segunda calidad, y el residuo sólido se llama "Sut'uchi" con lo que alimentan cuyes y cerdos.

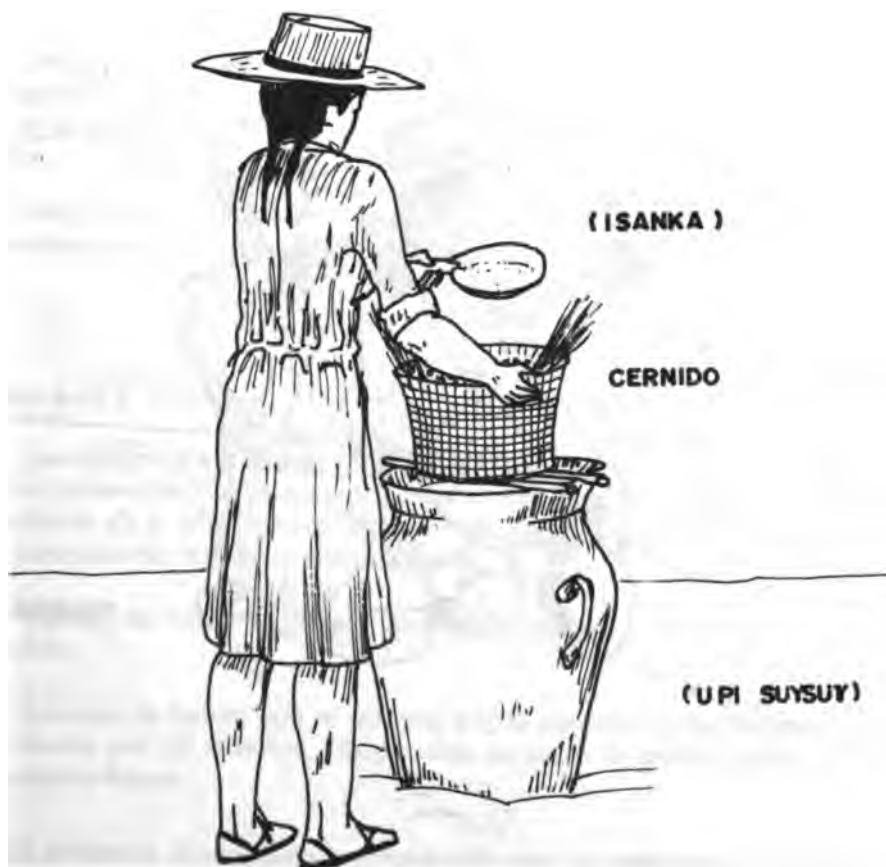
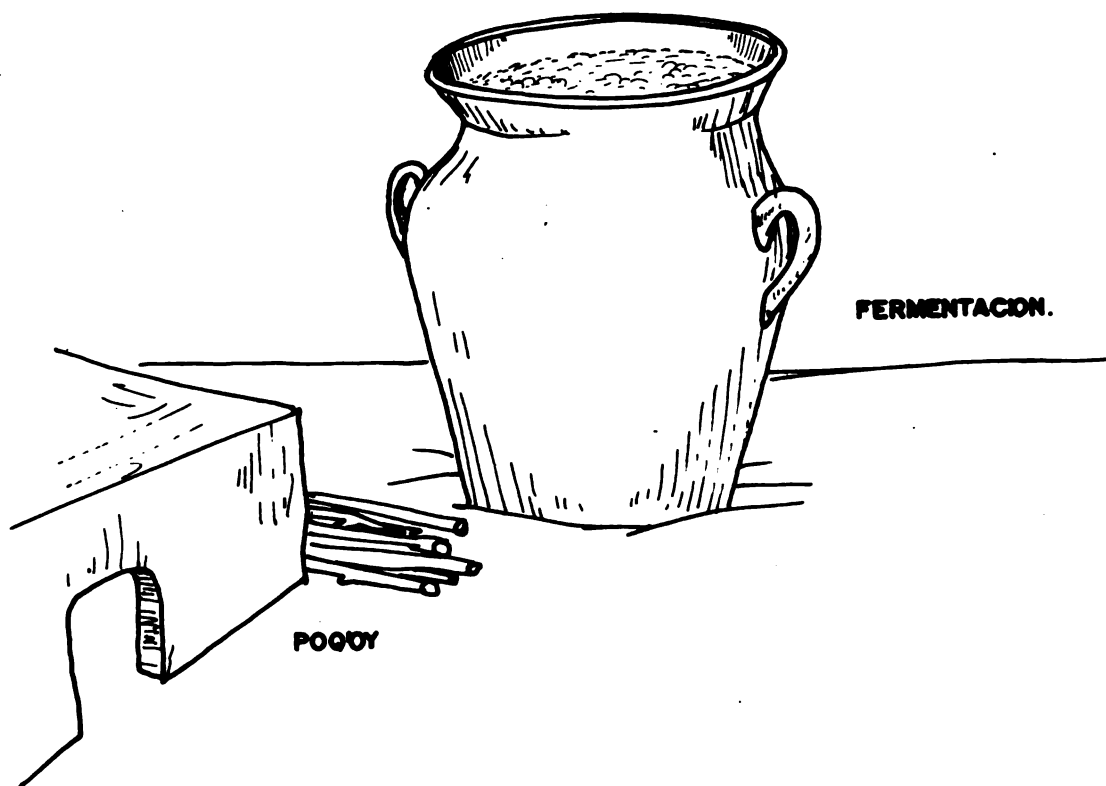


FIG. 50.— PROCESAMIENTO DE LA CHICHA (MAIZ)



Una vez que el "upi" o sumo de la jova y el "seque" fermentan en el "Raki" se tiene la chicha. Esta es consumida en las diferentes labores agrícolas y faenas ganaderas.



FIG. 51.— PROCESAMIENTO DE LA CHICHA (MAIZ)

I. CEBADA Y TRIGO

La cebada (*Hordeum vulgare*) y el trigo (*Triticum durum*) son cereales originarios del viejo mundo, que se encuentran bien ambientados en las diversas condiciones ecológicas andinas gracias a su adaptabilidad y rusticidad.

El cultivo de cebada está ampliamente distribuido en el área andina, gracias a su rusticidad este cereal es cosechado hasta en las más elevadas altiplanicies, y es precisamente en esas zonas donde adquiere mayor importancia alimenticia.

Los rendimientos de la cebada en el área andina son bajos, con promedios de 800 kg por hectárea. A pesar de ello, las extensiones sembradas figuran estadísticamente entre los primeros puestos, debido a su rusticidad, facilidad y economía de su cultivo.

La cebada se procesa para la obtención de diferentes productos, tales como:

Mashka o Hak'u	Harina de cebada tostada y cernida que se usa para el consumo humano.
Chancho	Harina de cebada cruda sin cernir, se utiliza en alimentación animal, especialmente de cerdos o también se usa para transacciones comerciales o trueque.
P'hatasqa	Cebada pelada, secada, ventilada y almacenada.
Cebada pilada	Se obtiene a partir de la p'hatasqa, sometida a un cocinado y secado.

Del trigo, además de la harina que se utiliza en la panificación y otros usos culinarios, se elabora el "trigo pelado". Para ello se hace remojar el trigo de un día a otro, y luego se realiza el pelado en forma mecánica con el uso de un "batán", que por fricción elimina la cáscara.

Otra forma de pelado se realiza utilizando cal o agua con ceniza. Una vez pelado el trigo, se lava quedando apto para su consumo.

J.- HABAS Y ARVEJAS

Las habas (*Vicia faba*) y las arvejas (*Pisum sativum*) son cultivos originarios del Asia, que se encuentran bien adaptados a las condiciones ecológicas andinas, donde juegan un rol importante en la alimentación del hombre. Se consumen en forma directa y también se procesa para obtener los siguientes productos:

Mashca de habas y arvejas (Ulpada), preparada con el tostado de habas, descascarado y molido.

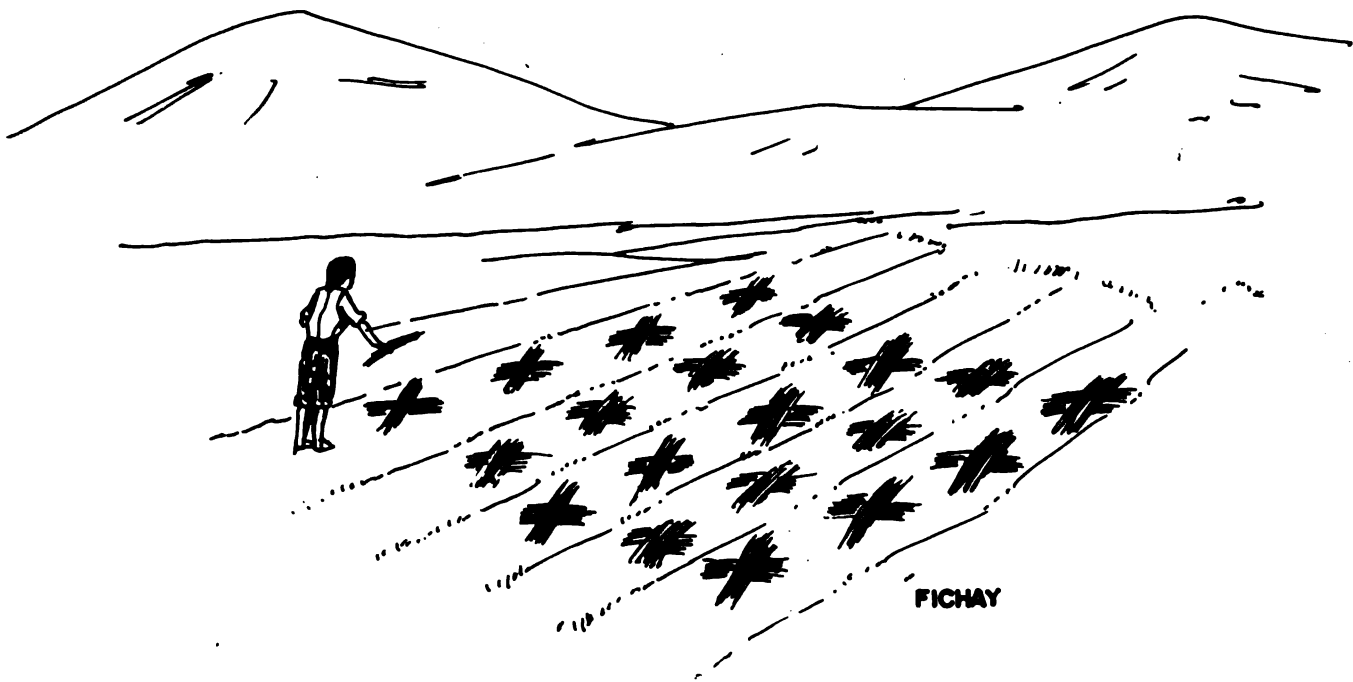
Tostado de habas, que se obtiene por la cocción de las habas en agua por 30 minutos, un horeado por 10 minutos, tostado con un poco de arena. Luego tamizado para separar la arena de las habas.

El producto es envasado y almacenado para su consumo. En las figuras 52 a 66, se describe su cosecha, procesamiento y consumo.

La siega se inicia cuando las espigas toman color dorado y los granos ofrecen resistencia a la fricción de la uña.



FIG. 52.— COSECHA DE CEBADA Y TRIGO



El trigo que se va cegando se dispone en gavillas o "fichas".
Al terminar la faena del corte, lo trasladan a la heva, formando tercios.

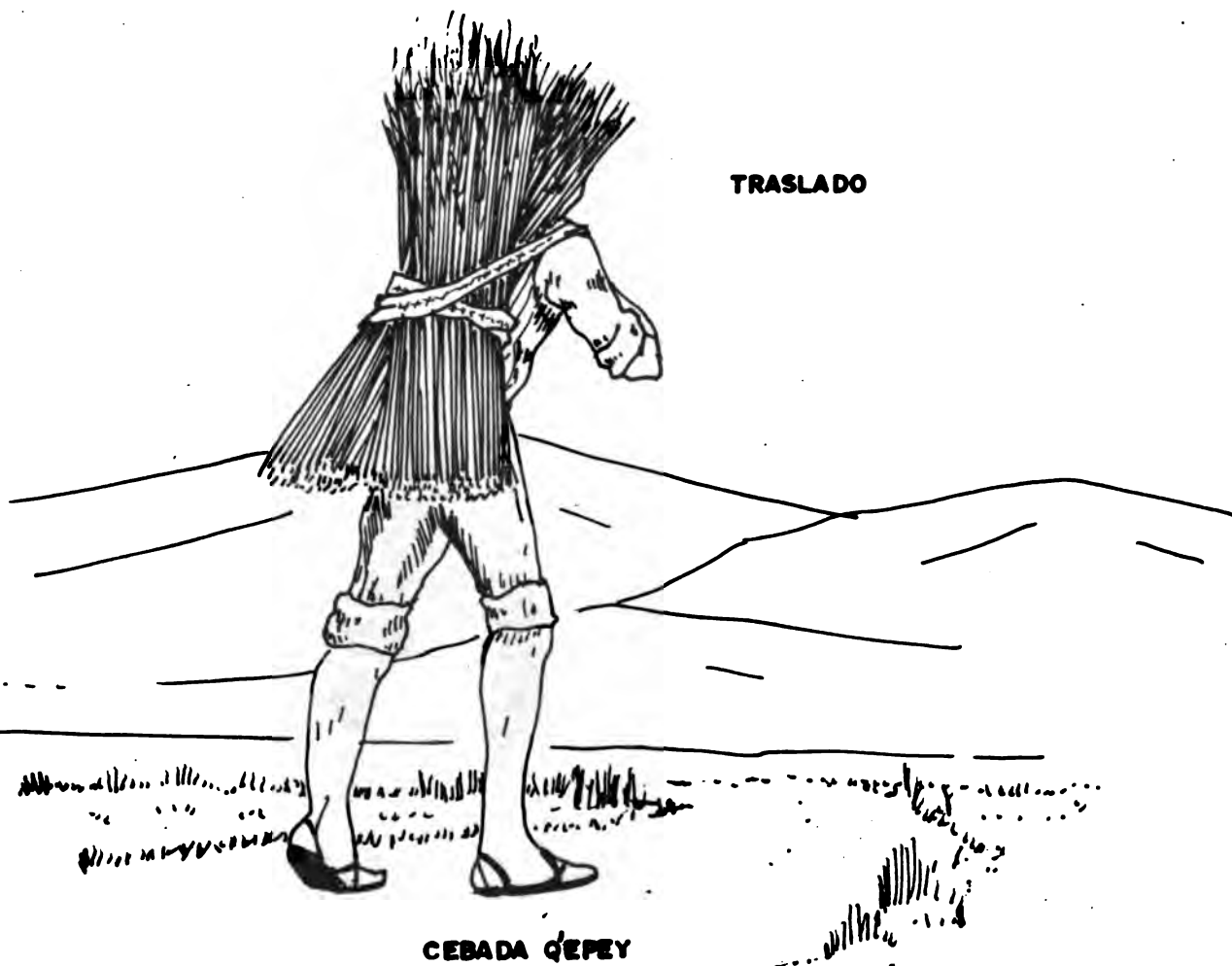
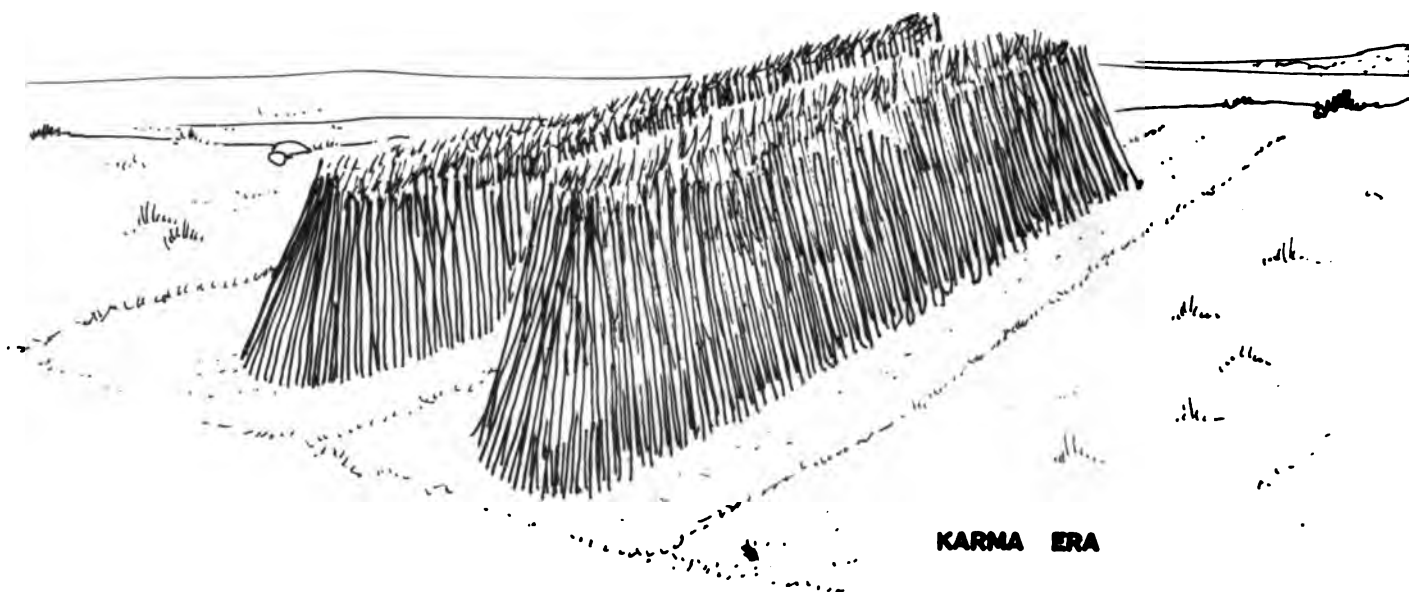
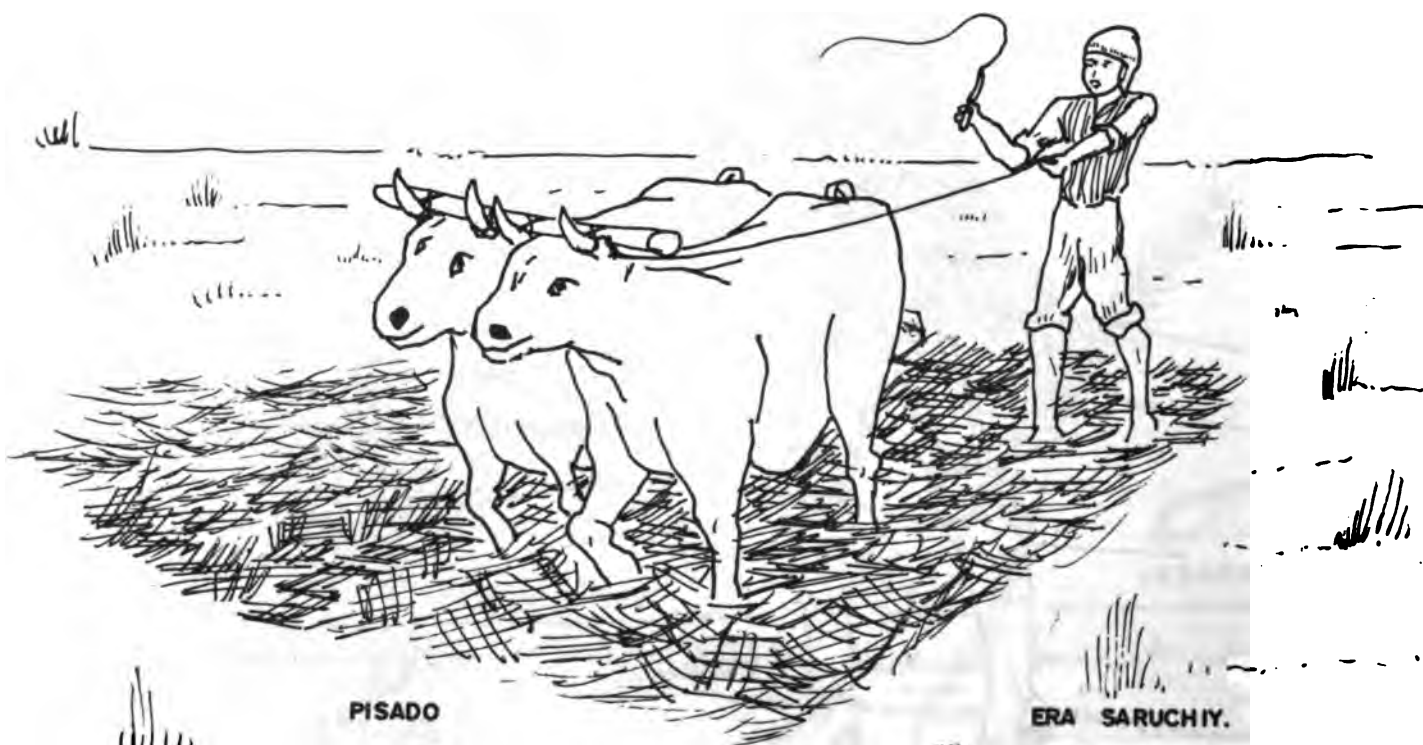


FIG. 53.- COSECHA DE CEBADA Y TRIGO.



KARMA ERA

Para que seque el trigo, se disponen en hileras o gavillas "kharma", para que posteriormente sean esparcidos en la heva y pisoteados por una yunta de bueyes o caballos.

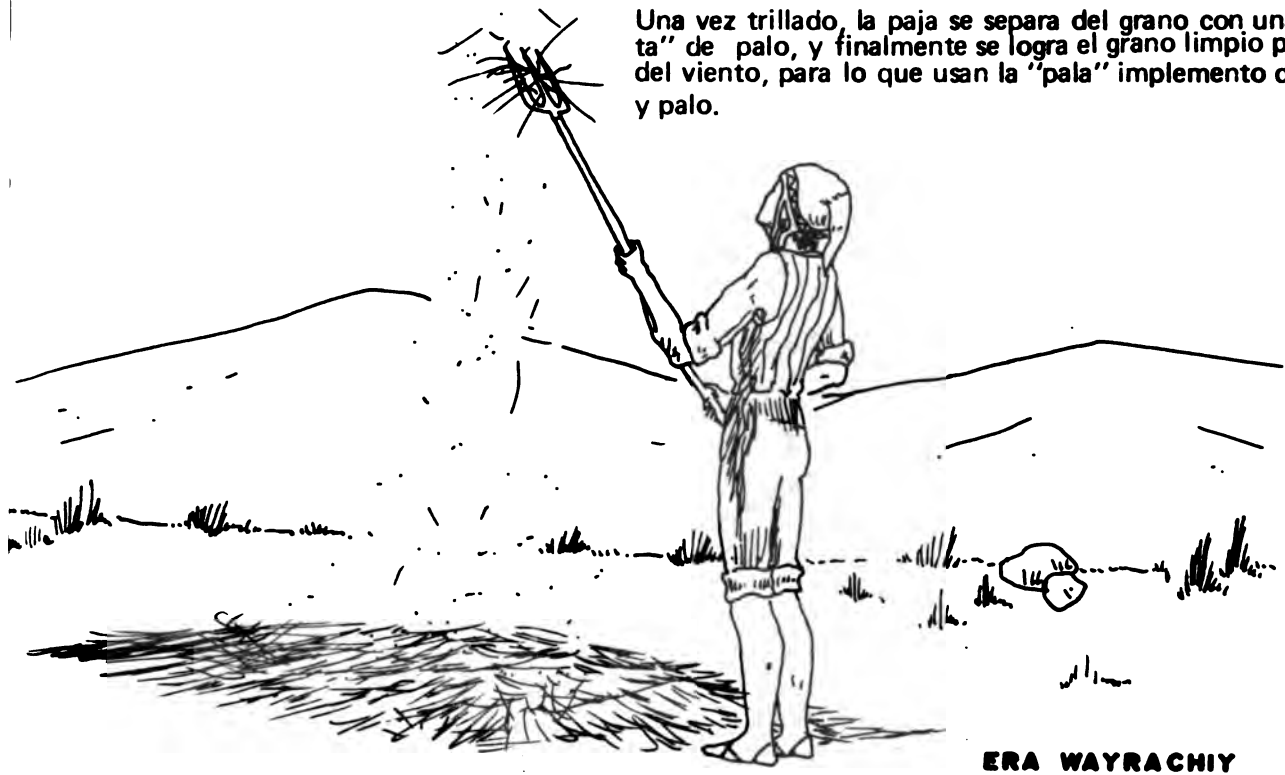


PISADO

ERA SARUCHIY.

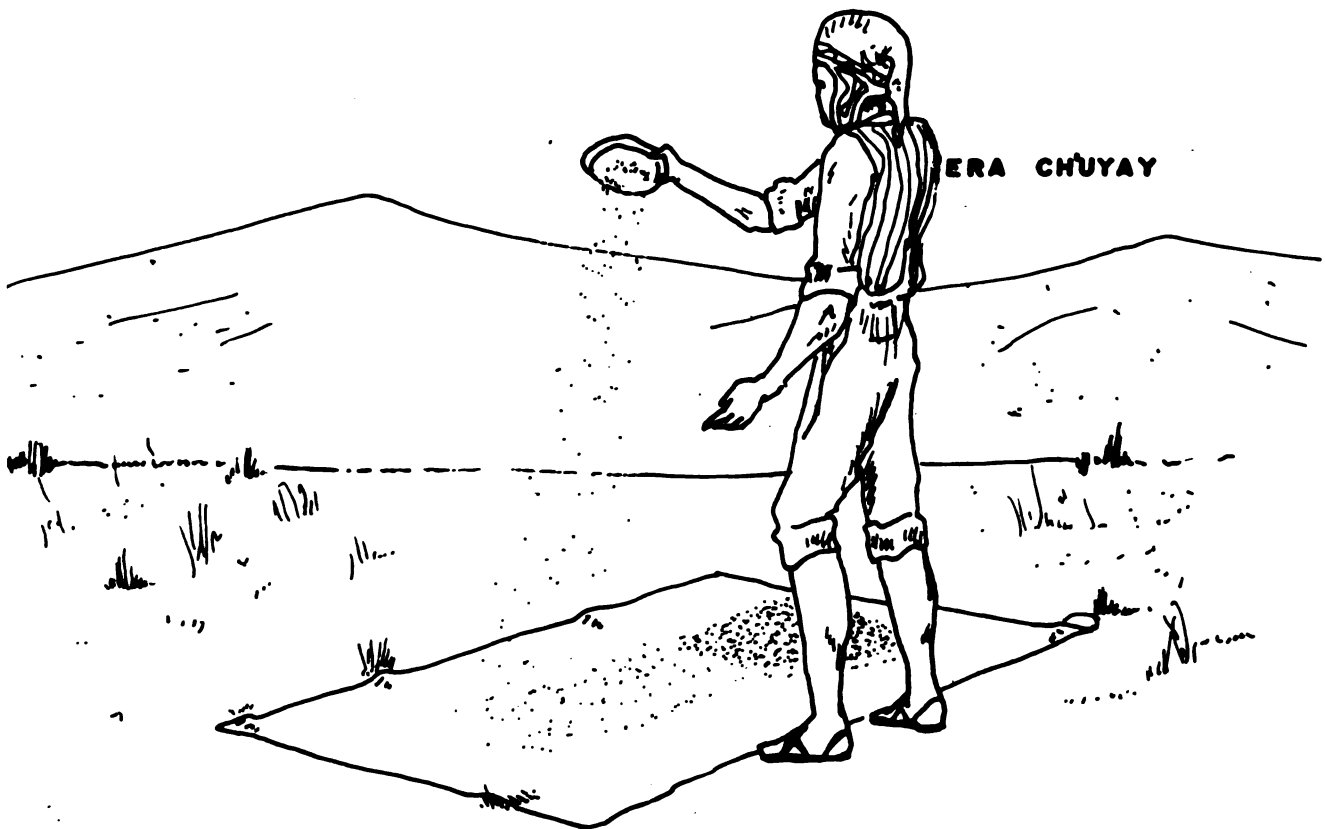
FIG. 54.- TRILLA DE CEBADA Y TRIGO

Una vez trillado, la paja se separa del grano con una "orque-
ta" de palo, y finalmente se logra el grano limpio por acción
del viento, para lo que usan la "pala" implemento de madera
y palo.



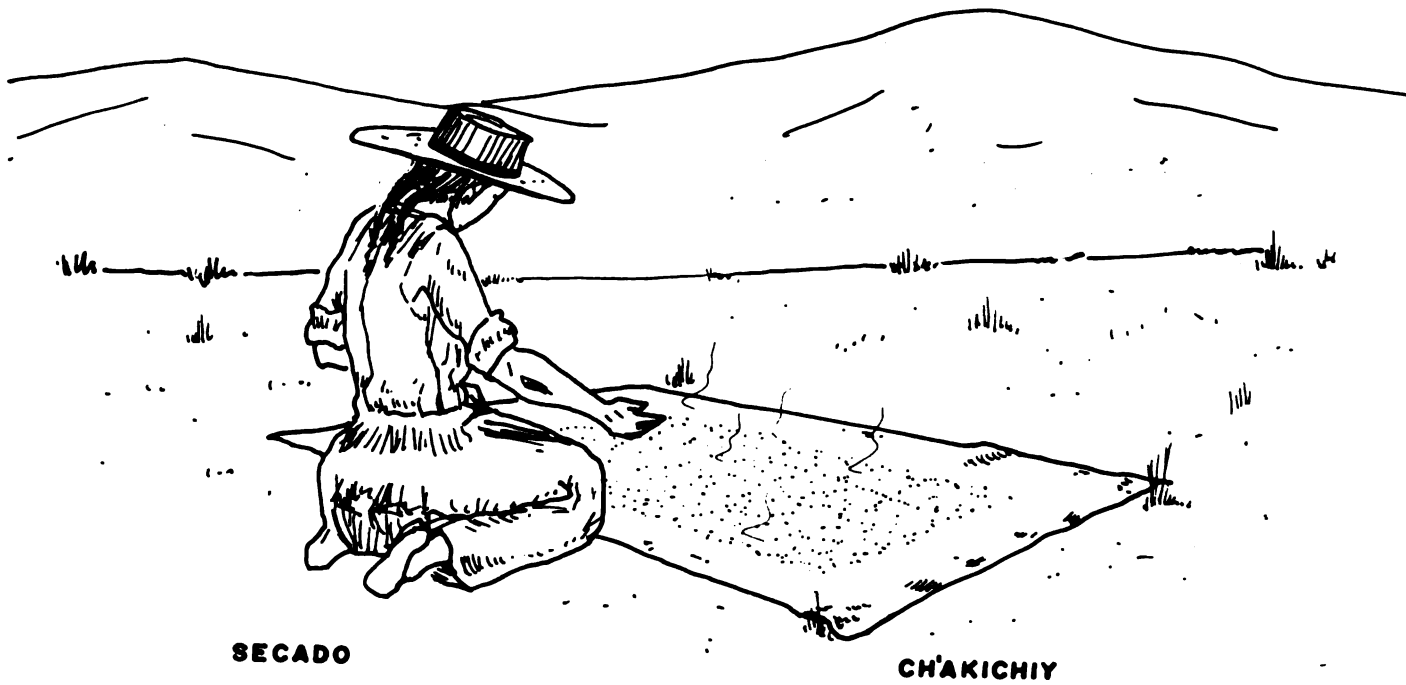
ERA WAYRACHIY

VENTEADO



ERA CHUYAY

FIG. 55.— TRILLA DE CEBADA Y TRIGO



SECADO

CH'AKICHIY

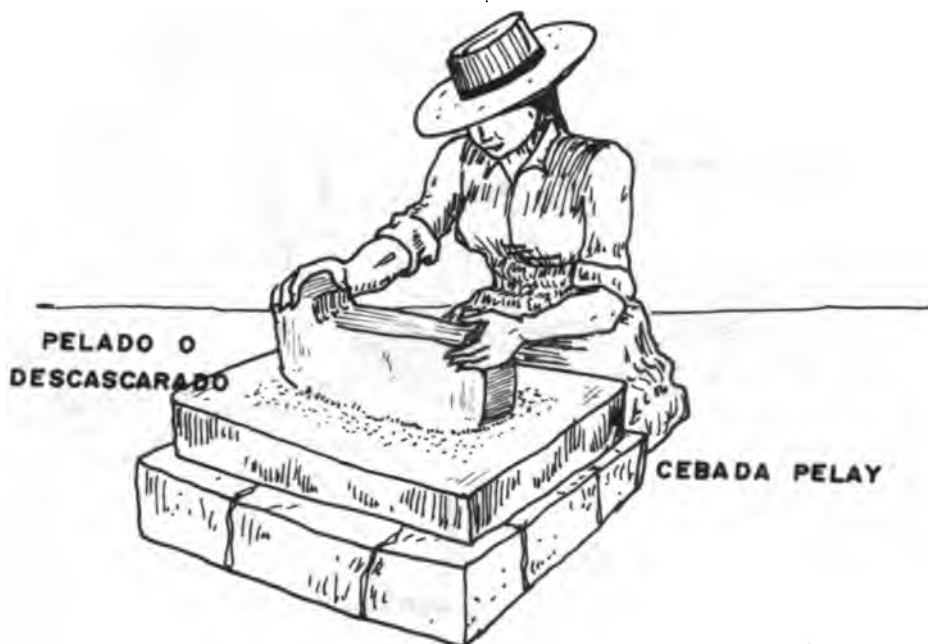


TRASLADO

Q'EPEY

FIG. 56.— COSECHA DE CEBADA Y TRIGO

PROCESAMIENTO - B - DE LA CEBADA



Una vez remojado, se descascara, para lo que se utiliza el "batán". Se deja sacar en una manta y se separa el grano de la cáscara por acción del viento.

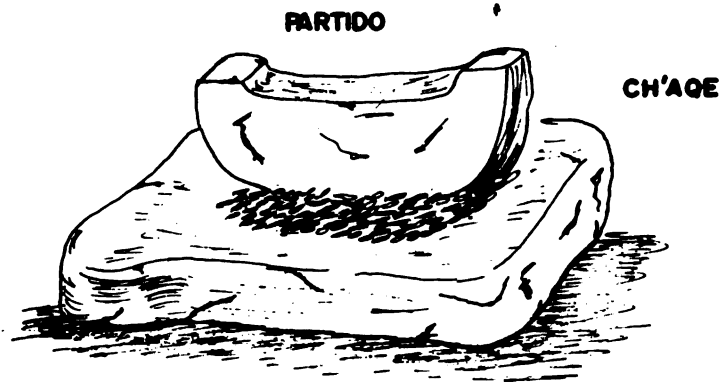


CH'AKICHIY - WAYRACHIY

FIG. 57.— PROCESAMIENTO DE CEBADA Y TRIGO

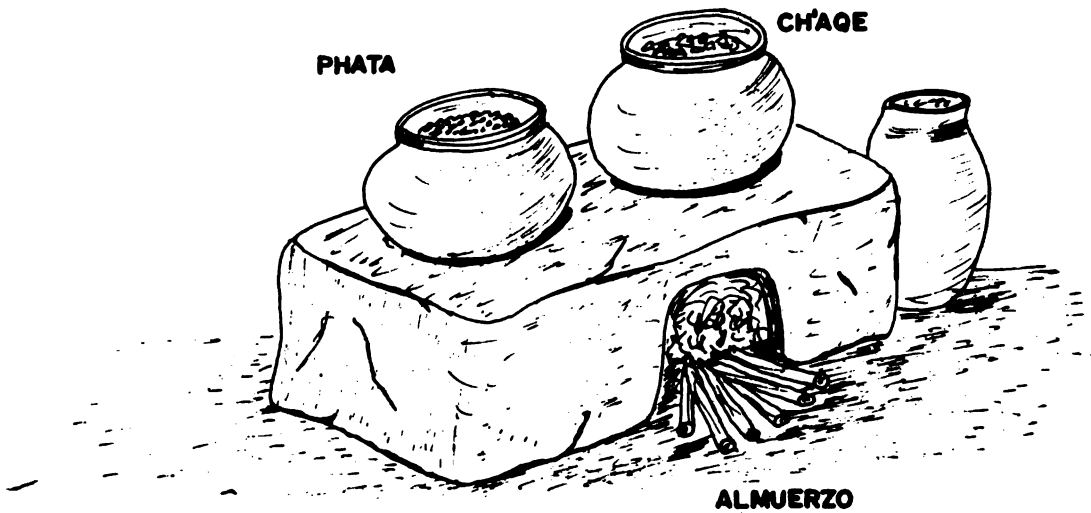


LAVADO — MAQLLIY



PARTIDO

CH'AGE



PHATA

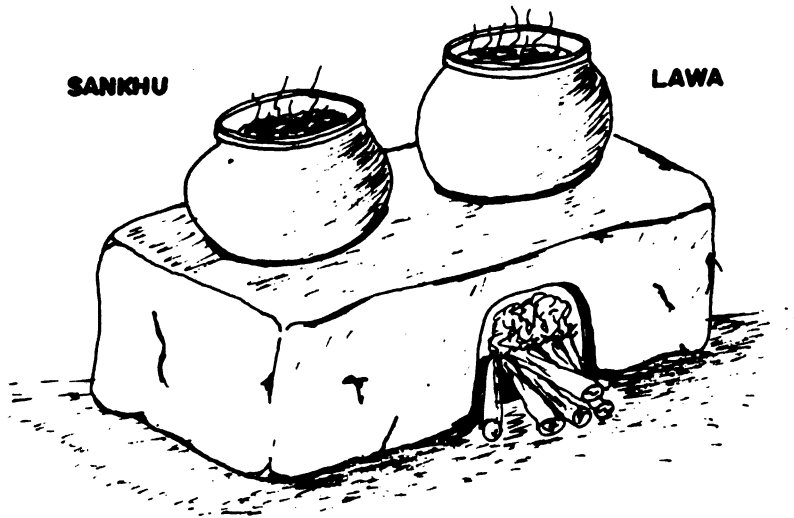
CH'AGE

ALMUERZO

FIG. 58.— PROCESAMIENTO DE LA CEBADA



ALMUERZO



MOLIENDA PARA LOS POTAJES

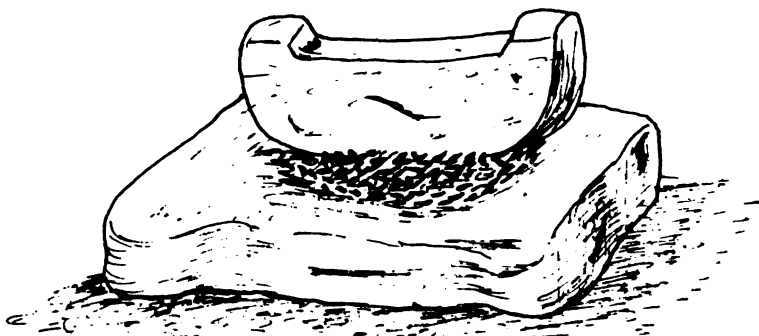


FIG. 59. - PROCESAMIENTO DE CEBADA Y TRIGO



Para panificar, el trigo previamente se lava para eliminar impurezas, tierra etc. Se encurre con auxilio de una canasta y se hace secar.

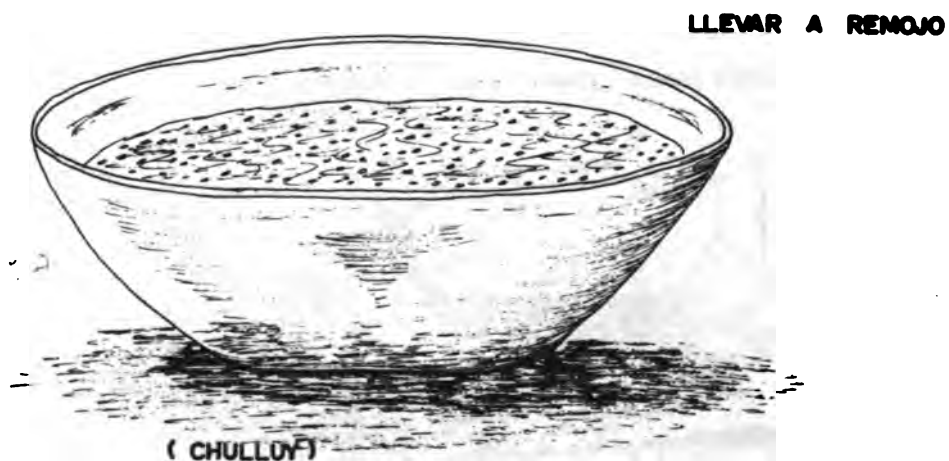
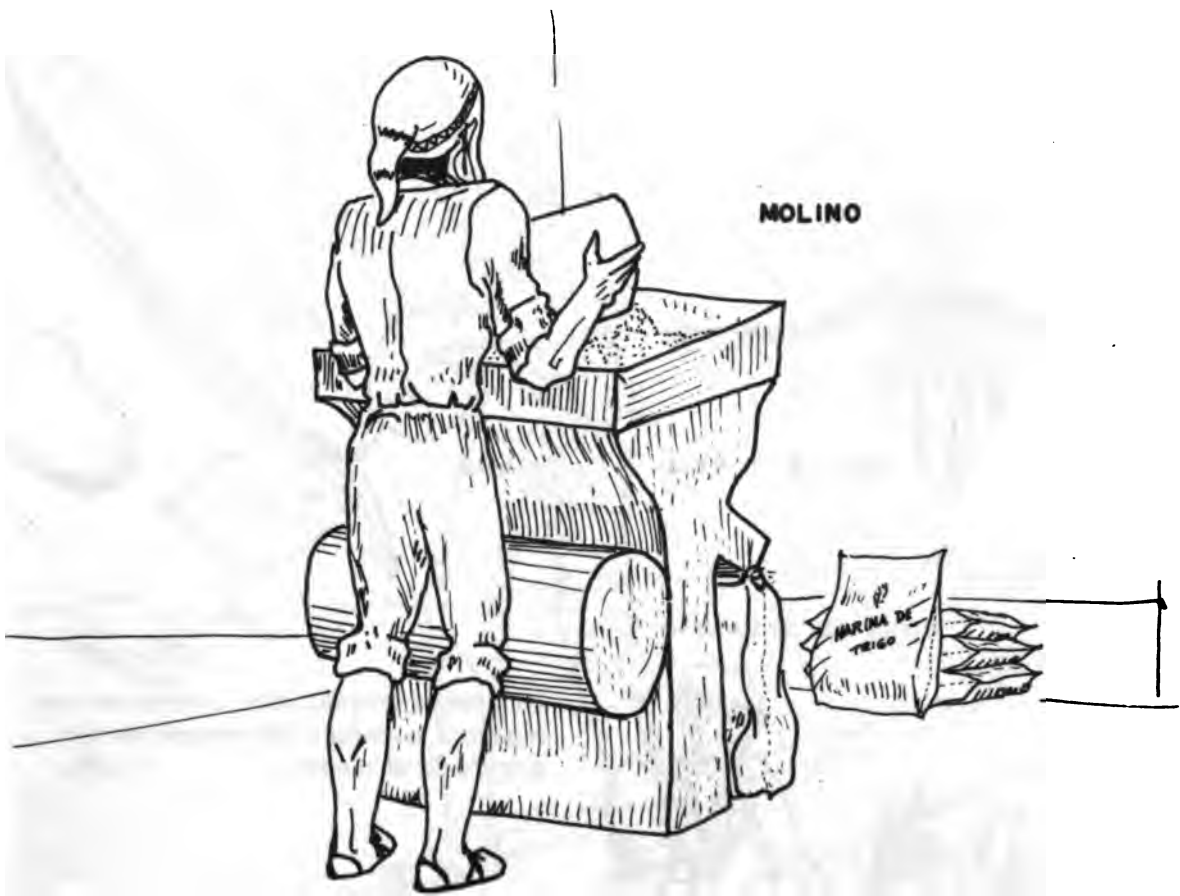


FIG. 60.— PROCESAMIENTO DE CEBADA Y TRIGO



El trigo no se muele en un molino, la harina es cernida y luego se preparan los panes.

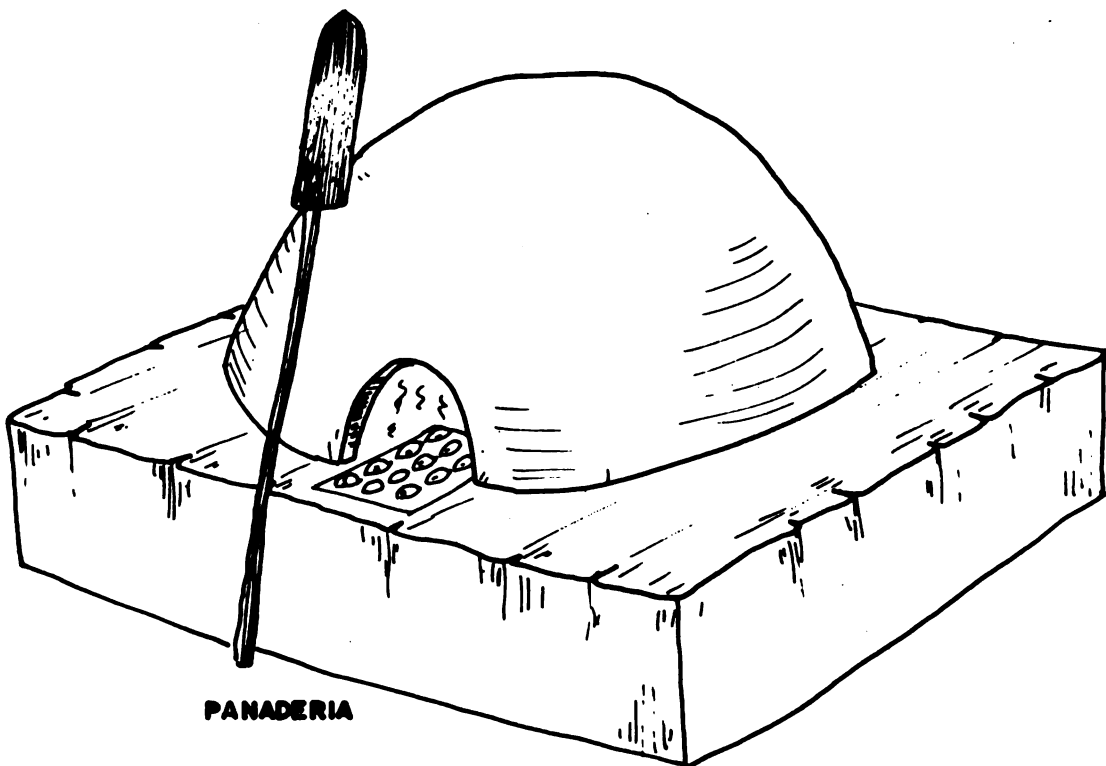
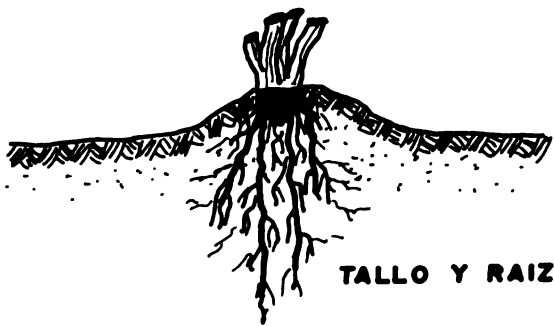
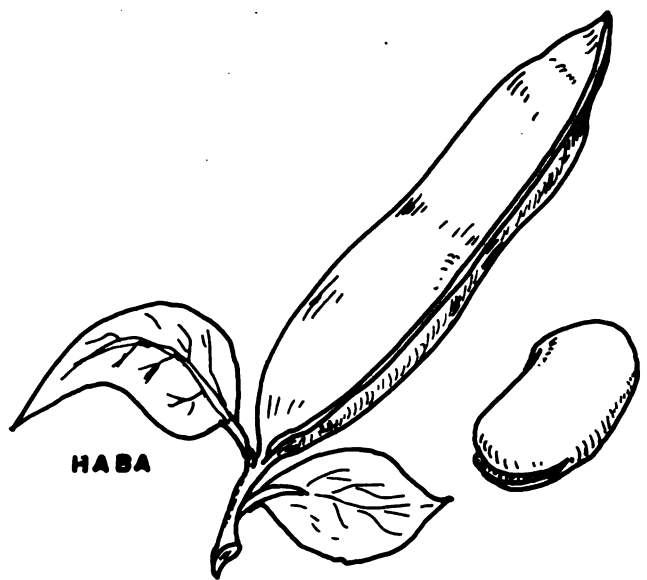


FIG. 61.— PROCESAMIENTO DE CEBADA Y TRIGO



TALLO Y RAIZ



HABA



La cosecha se realiza con la ayuda de una cegadora, cuando las vainas aún no han terminado de madurar.

CORTE

TALLO Y RAIZ

ARVEJAS

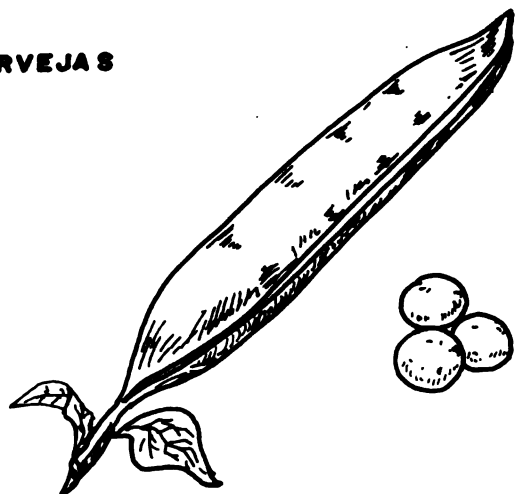
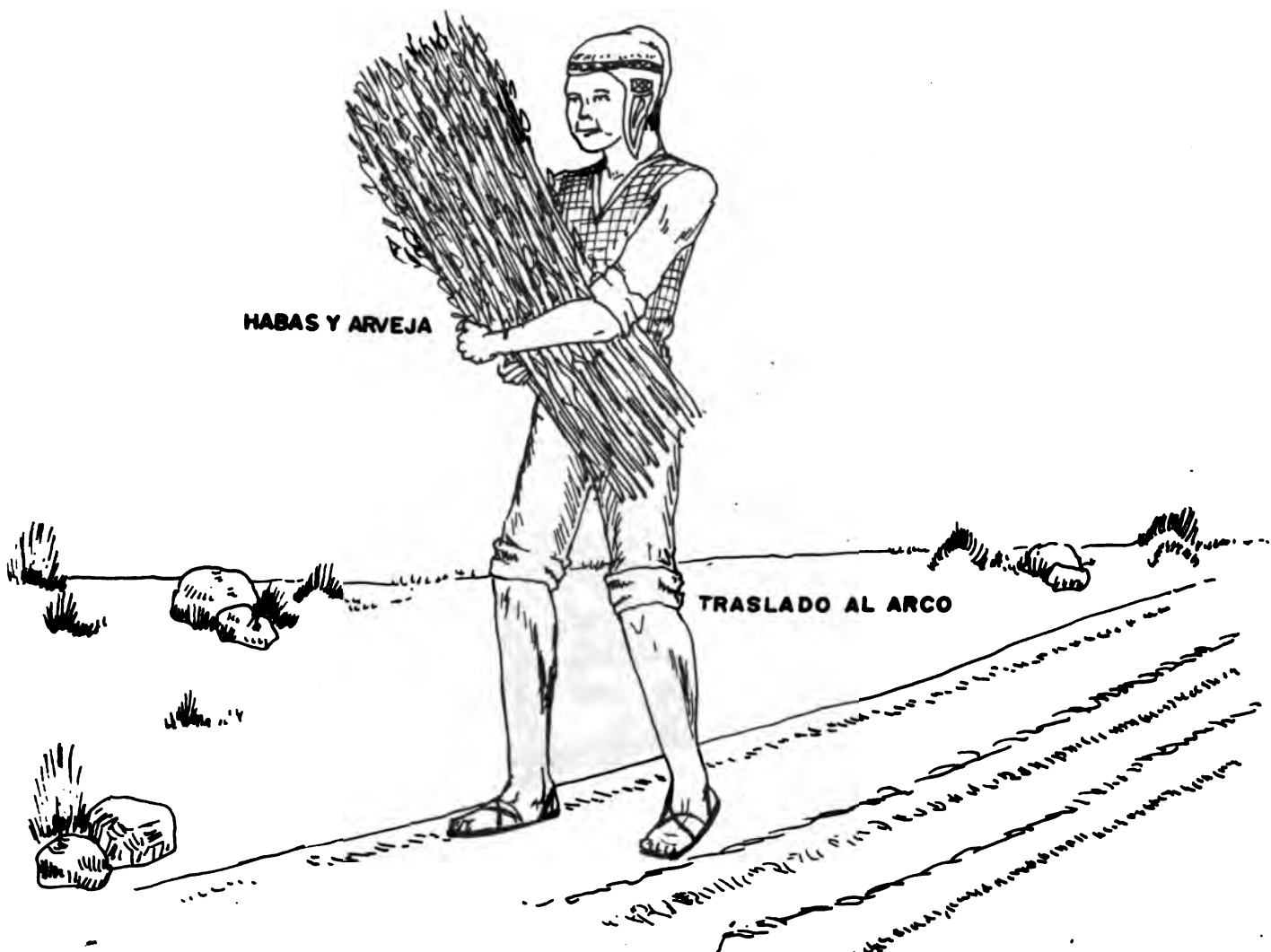


FIG. 62.— COSECHA DE HABAS Y ARVEJAS

HABAS Y ARVEJA



TRASLADO AL ARCO

Con las plantas cortadas forman gavillas o arcos en forma de pirámides, donde los granos completan su madurez.

ARCO DE HABAS

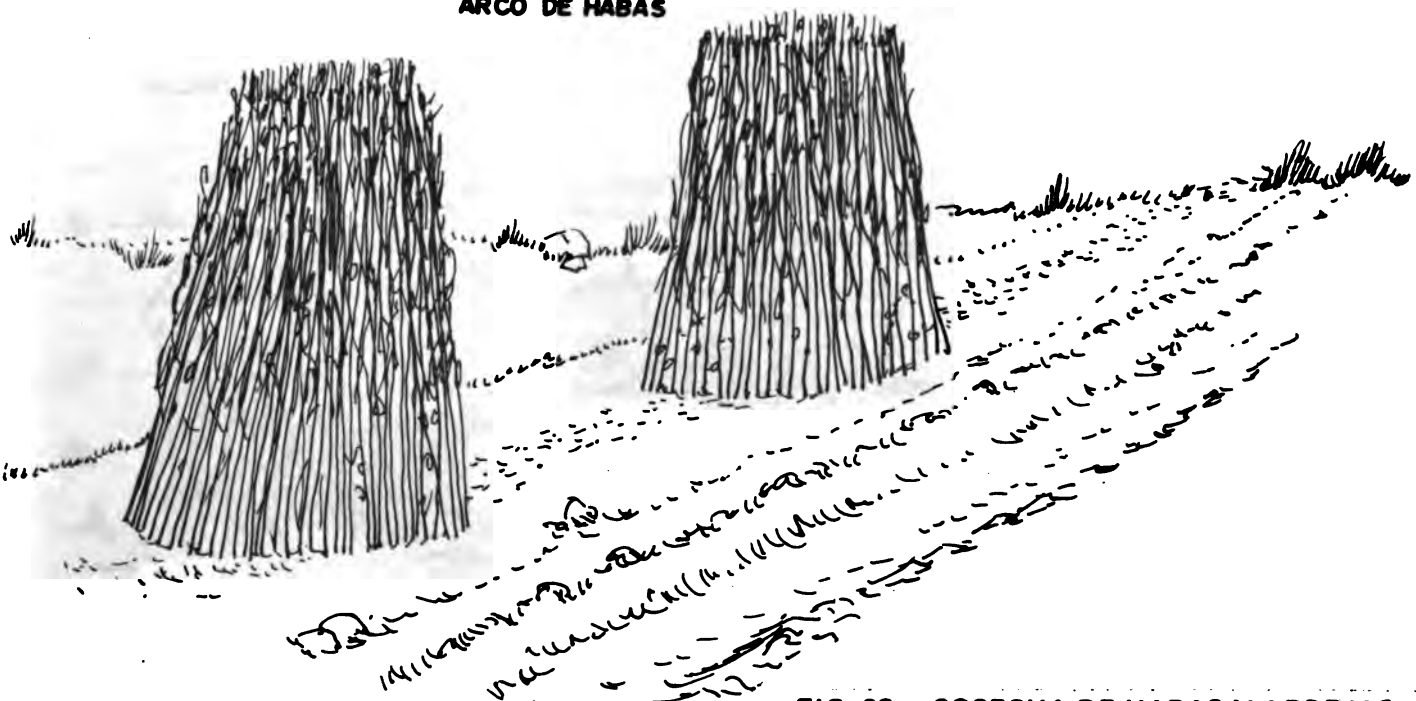
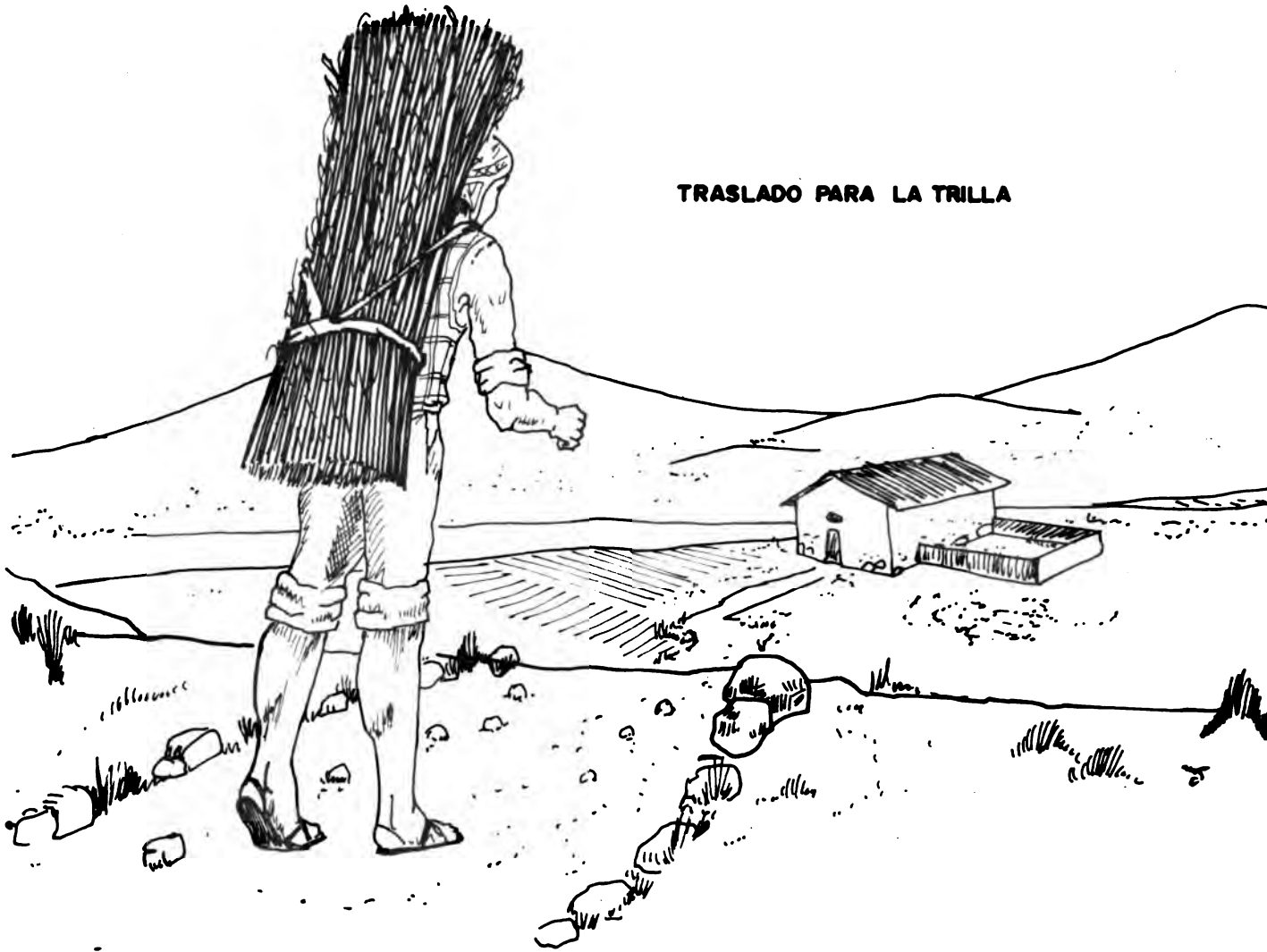


FIG. 63.— COSECHA DE HABAS Y ARBEJAS

TRASLADO PARA LA TRILLA



Una vez que alcanza su madurez, las plantas son trasladadas a la hera, donde se realiza la trilla, por pisoteo de animales, bueyes o caballos.

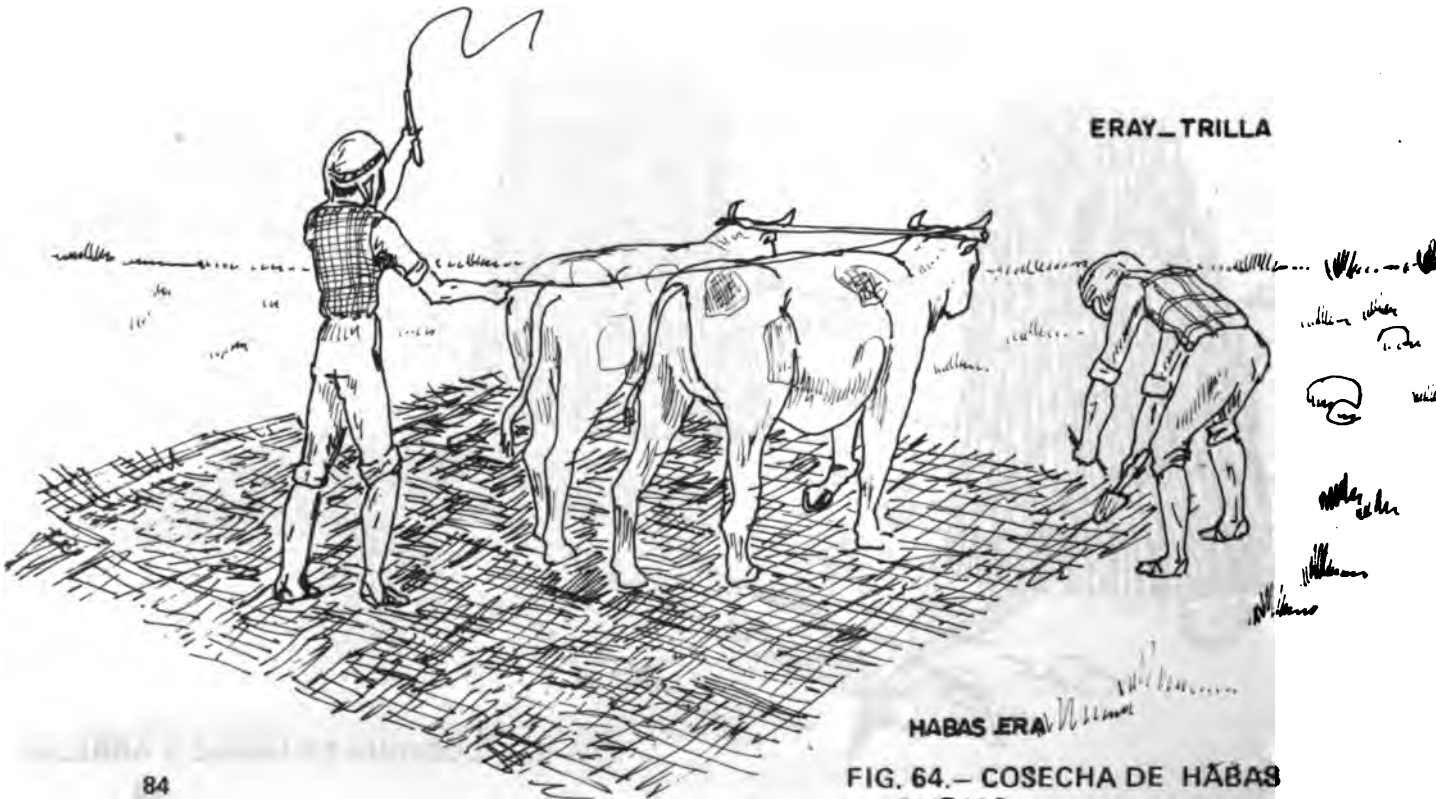


FIG. 64.- COSECHA DE HÁBAS Y ARVEJAS



VENTEADO

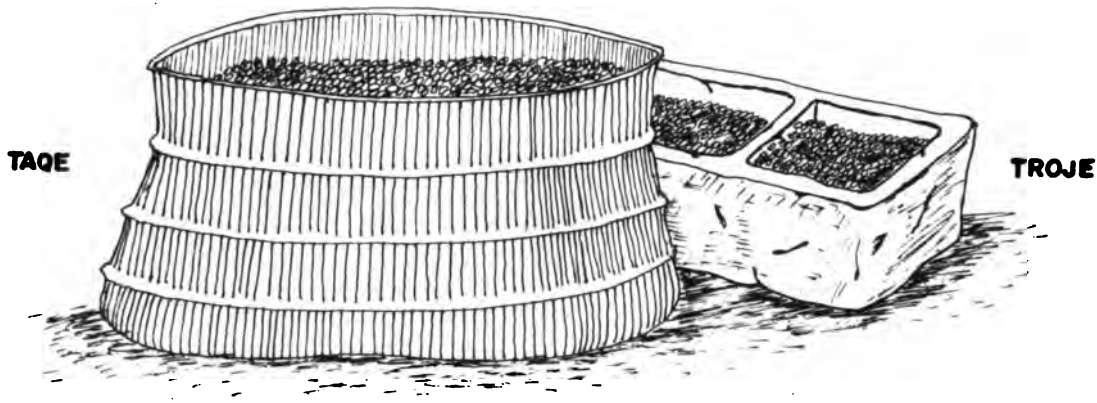
Por acción del viento, se separan los granos, del rastrojo, para lo que utilizan orquetas y palas de mauera. Finalmente se traslada en costales, para ser almacenados.

(WAYRACHIKUY)

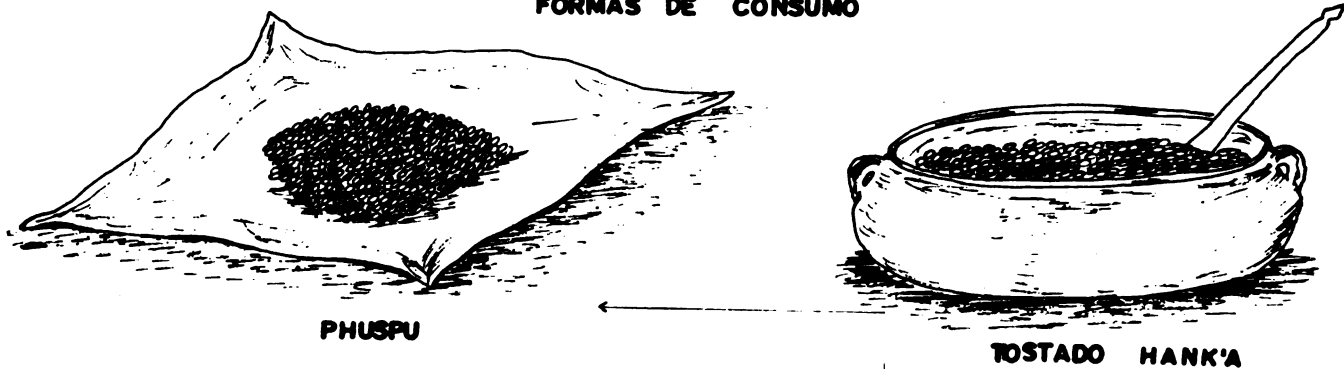


ENSACADO Y TRASLADO

FIG. - 65 COSECHA DE HABAS Y ARVEJAS

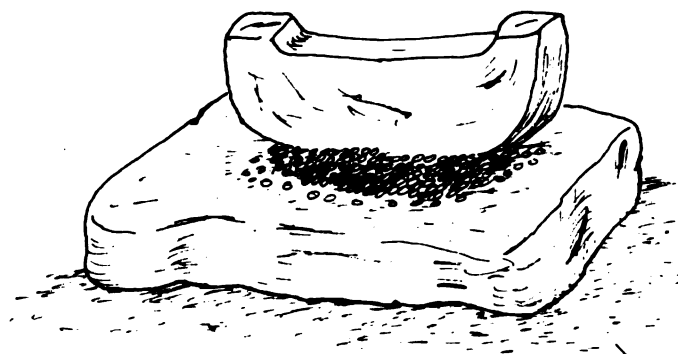


FORMAS DE CONSUMO



Las habas y arvejas se almacenan en la vivienda del agricultor en taques y troques.

MOLIENDA HABAS TOSTADAS



— Tostado y hervido "Phuspu", sólo tostado "Hauk'a", se prepara harina para hacer sopas, almuerzos ponche, etc.

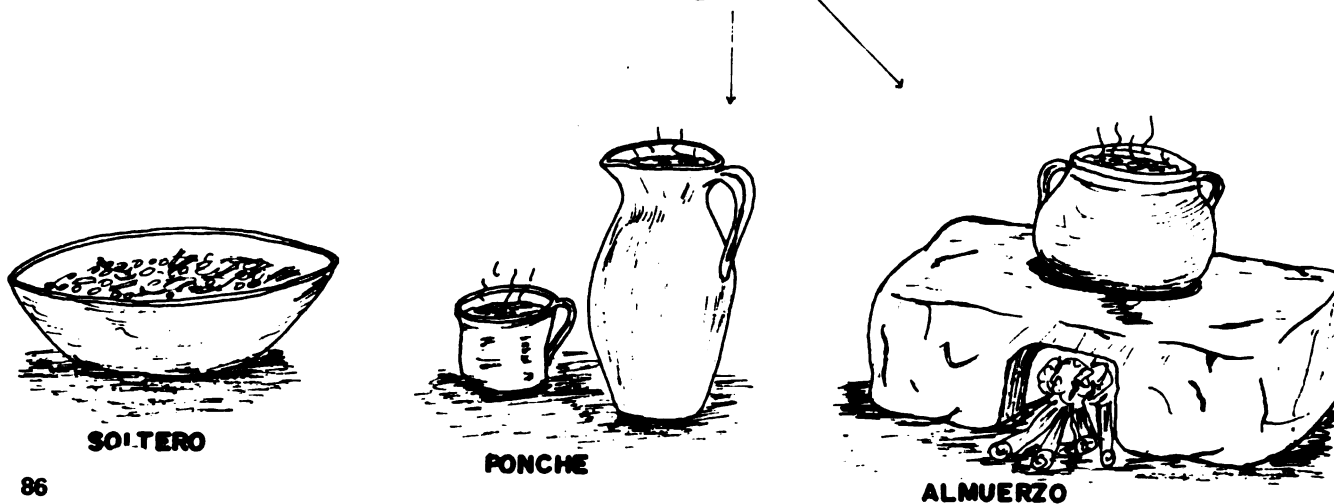


FIGURA 66.— ALMACENAMIENTO DE HABAS Y ARVEJAS

VIII.- CONCLUSIONES

En la sierra del Perú, existe numerosa y diversificada tecnología nativa poscosecha, la misma que debe ser recuperada y mejorada.

El agricultor andino, procesa sus productos tomando en consideración sus hábitos de consumo y las dificultades de almacenamiento de los productos frescos, por ser éstos perecibles y tener un alto contenido de agua.

En los tubérculos las mayores pérdidas poscosecha se presentan por podredumbre y ataque de plagas.

En épocas de cosecha hay escasez de mano de obra y de envases.

Hay escasez de medios de transporte, acémilas y camiones.

Faltan construcciones de almacenes de tubérculos y granos. Los pocos que existen son deficientes.

En la elaboración de moraya y chuño, se utilizan variedades de papas amargas; y papas dulces de descarte con alta incidencia de ataque de plagas.

La calidad, depende de las variedades de papas y de el tiempo e intensidad de congelación de los tubérculos.

Los rendimientos son mayores con papas amargas que con papas dulces y mejoradas. Estos productos son almacenados sin problemas de conservación y por tiempo indefinido.

Los productos derivados de la oca y las lisas, son Khaya y Linli respectivamente, los que deben ser mejor estudiados, en cuanto a sus aspectos nutritivo, bromatológico, organoléptico, de conservación y consumo.

El consumo de tarwi y su comercialización más generalizada es desamargado y fresco; con los consiguientes problemas de conservación e higiene. En el medio rural no se procesa para obtener harina de tarwi.

La quinua se consume lavada, no presentándose mayores problemas de conservación.

La cañihua se consume en forma de "cañihuaco", harina tostada. No tiene problemas de alcaloides y su procesamiento es sencillo.

El maíz menudo y de descarte se consume en forma de "chochoca", con buena aceptación en el mercado.

Los demás productos no nativos pero bien adaptados a la condiciones ecológicas de la sierra, se utilizan principalmente en forma de harinas.

Se recomienda:

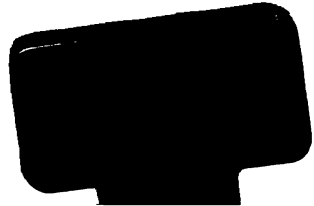
Hacer diseños de productos y harinas a partir de chuño, moraya, oca, etc.

Realizar investigación sobre conservación de harina de tarwi.

Investigar la calidad culinaria de estas harinas.

Mejorar sus almacenes de tubérculos y granos.

Realizar controles microbiológicos de las aguas utilizadas en el procesamiento de diversos productos, moraya, k'haya, desamargado de tarwi, etc.



**DOCUMENTO
MICROFILMADO**

19 FEB 1986

Fecha: _____

