



X CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGRONOMIA

17. 18 Y 19 JULIO DE 2019 - QUEVEDO - ECUADOR



Manejo del Cultivo del chirimoyo en Valles Interandinos del Perú

Ayacucho-Perú

2019



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

JUAN IGNACIO TINEO CANCHARI
Especialista en Frutales de Valles Interandinos
INIA-PERU



Chirimoya: La dulzura de los Andes



¿De donde viene el nombre de Chirimoya ?

Familia: Annonaceae.
Género: Annona.
Especie: *Annona cherimola* Mill.

PROVIENE DEL QUECHUA

CHIRI = FRIO

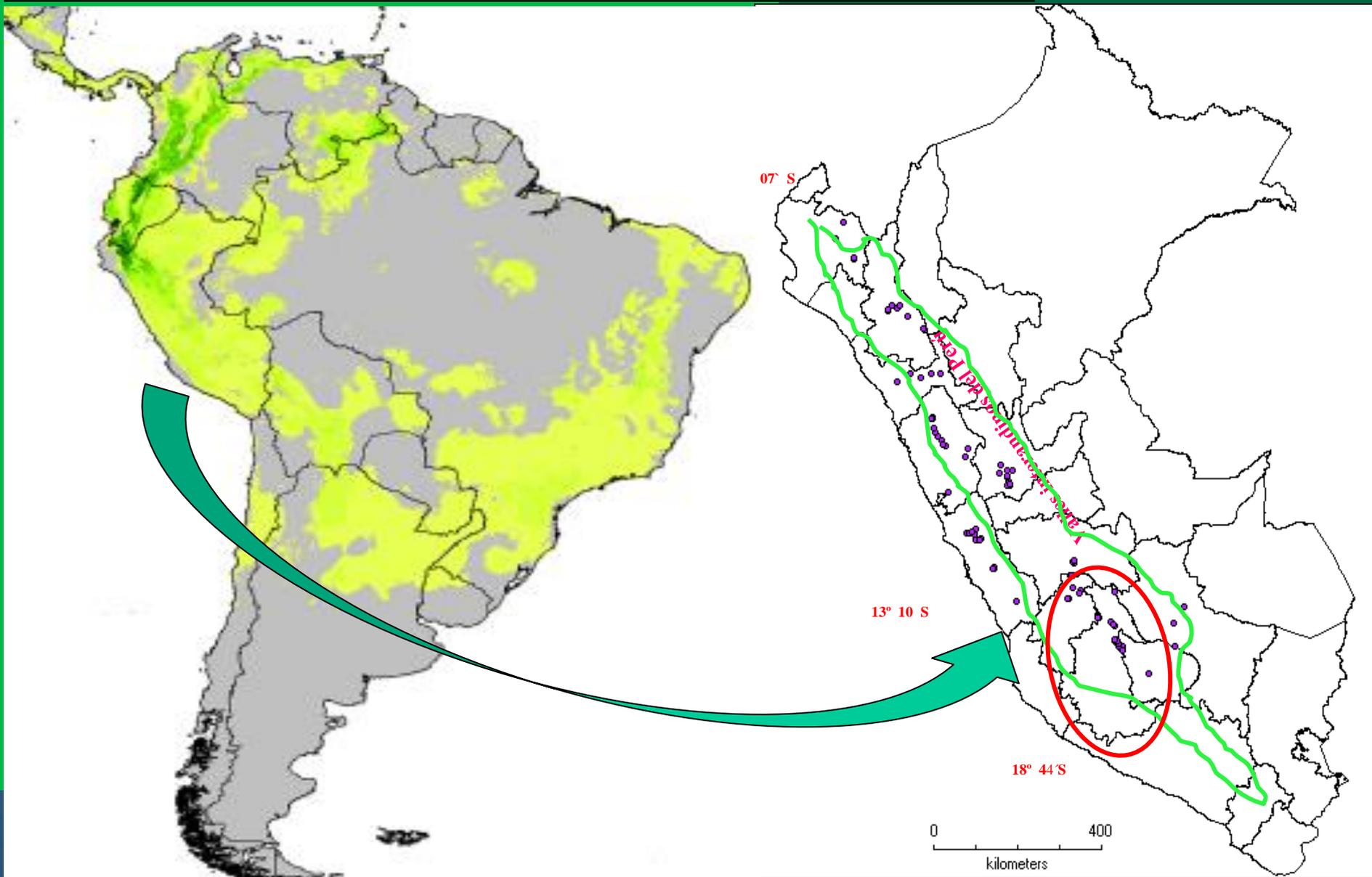
MOYA = SEMILLA

**CHIRIMOYA = FRUTO DE LUGARES
FRIOS, FRESCOS**

El género *Annona* comprende unas 120 especies distribuidas la mayor parte en la región tropical y subtropical de América.



Ubicación de los valles interandinos del Perú



VALLES INTERANDINOS PARA PRODUCCION DE FRUTALES EN LA REGION DE AYACUCHO

44 Zonas de vida



	NIVAL SUBTROPICAL
	NIVAL TROPICAL
	bosque húmedo - MONTANO BAJO SUBTROPICAL
	bosque húmedo - MONTANO BAJO TROPICAL
	bosque húmedo - MONTANO SUBTROPICAL
	bosque húmedo - PREMONTANO TROPICAL
	bosque húmedo - SUBTROPICAL
	bosque muy húmedo - MONTANO BAJO SUBTROPICAL
	bosque muy húmedo - MONTANO SUBTROPICAL
	bosque muy húmedo - MONTANO TROPICAL
	bosque muy húmedo - PREMONTANO TROPICAL
	bosque muy húmedo - SUBTROPICAL
	bosque muy húmedo - TROPICAL
	bosque pluvial - MONTANO BAJO SUBTROPICAL
	bosque pluvial - MONTANO BAJO TROPICAL
	bosque pluvial - MONTANO SUBTROPICAL
	bosque pluvial - MONTANO TROPICAL
	bosque pluvial - SUBTROPICAL
	bosque seco - MONTANO BAJO SUBTROPICAL
	bosque seco - PREMONTANO TROPICAL
	bosque seco - SUBTROPICAL
	desierto desecado - MONTANO BAJO SUBTROPICAL
	desierto desecado - SUBTROPICAL
	desierto perárido - MONTANO BAJO SUBTROPICAL
	desierto perárido - SUBTROPICAL
	desierto semiárido - SUBALPINO SUBTROPICAL
	desierto superárido - MONTANO BAJO SUBTROPICAL
	desierto superárido - SUBTROPICAL
	desierto árido - MONTANO SUBTROPICAL
	estepa - MONTANO SUBTROPICAL
	estepa espinosa - MONTANO BAJO SUBTROPICAL
	matorral desértico - MONTANO BAJO SUBTROPICAL
	matorral desértico - MONTANO SUBTROPICAL
	matorral desértico - SUBALPINO SUBTROPICAL
	matorral desértico - SUBTROPICAL
	monte espinoso - SUBTROPICAL
	páramo húmedo - SUBALPINO SUBTROPICAL
	páramo muy húmedo - SUBALPINO SUBTROPICAL
	páramo pluvial - SUBALPINO SUBTROPICAL
	páramo pluvial - SUBALPINO TROPICAL
	tundra húmeda - ALPINO SUBTROPICAL
	tundra muy húmeda - ALPINO SUBTROPICAL
	tundra pluvial - ALPINO SUBTROPICAL
	tundra pluvial - ALPINO TROPICAL

Participación en el Proyecto CHERLA -Bolivia



Cultivo de chirimoyo en Cochabamba -Bolivia



Parientes silvestres de chirimoyo en Santa Cruz de la Sierra -Bolivia

Participación en el Proyecto CHERLA -Ecuador



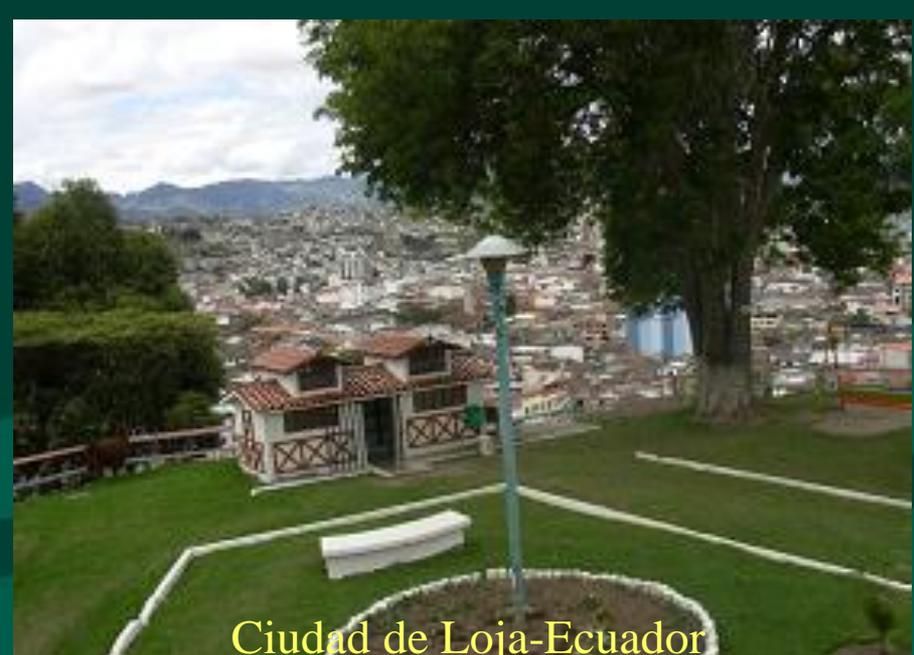
Bosque de chirimoyo en Guayllabamba-Quito



Bosque de chirimoyo en Vilcabamba-Loja



Bosque de chirimoyo en Amaluza-Loja



Ciudad de Loja-Ecuador

Ubicación Geográfica del Chirimoyo en España



UBICACIÓN DE EE LA MAYORA EN TORRE DEL MAR-MALAGA -ESPAÑA



ESTACION EXPERIMENTAL LA MAYORA-ESPAÑA



A-7

© 2000 Tele Atlas



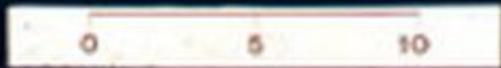
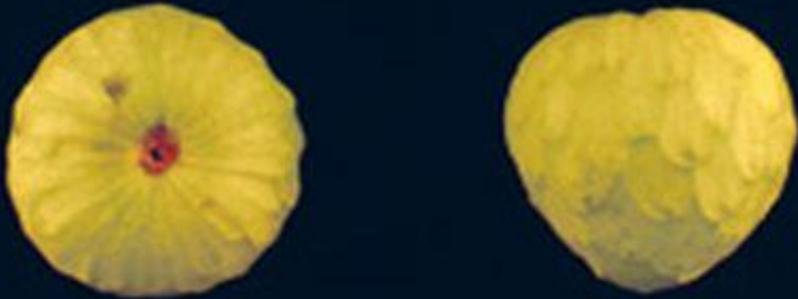
Cultivo de chirimoyo en Motril, Granada -España



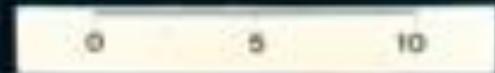
Cultivo de chirimoyo afectado por la helada en Motril, Granada -España

VARIETADES ESPAÑOLAS

JETE



CAMPAS



LUGARES DE CHIRIMOYO SEMICULTIVADO EN EL PERU-CAJAMARCA



Condebamba (2035 msnm.)-Cajamarca



Condebamba (2035 msnm.)-Cajamarca



Socota (1853 msnm.)-Cajamarca



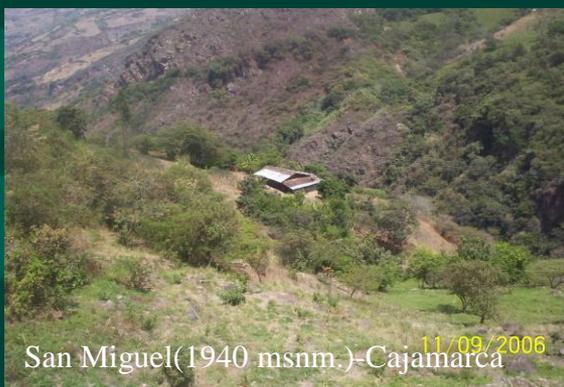
Sinrra (2040 msnm.)-Cajamarca



Sinrral(1940 msnm.)-Cajamarca



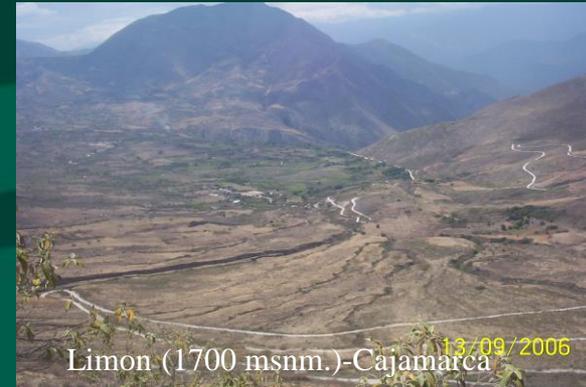
Lajas (2079 msnm.)-Cajamarca



San Miguel(1940 msnm.)-Cajamarca

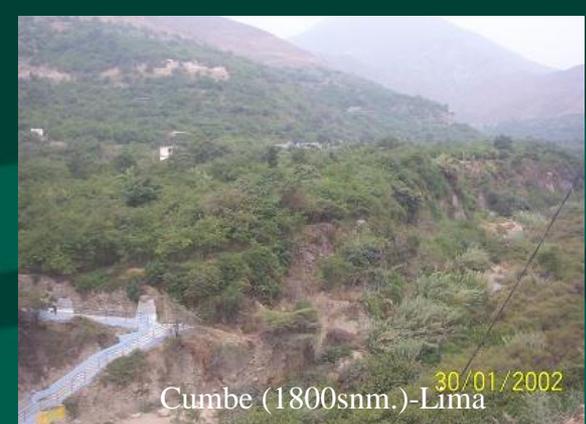
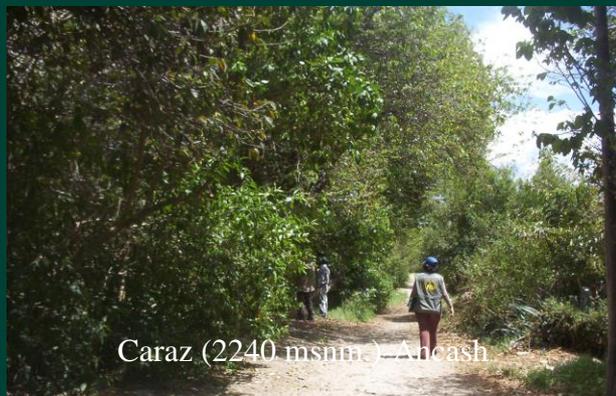


San Luis de Ccanccos (1918 msnm.)-Cajamarca



Limon (1700 msnm.)-Cajamarca

LUGARES DE CHIRIMOYO SEMICULTIVADO EN EL PERU- ANCASH Y LIMA



LUGARES DE CHIRIMOYO SILVESTRE EN EL PERU-AYACUCHO Y APURIMAC



Huanchacc (2385 msnm.)-Ayacucho 16/07/2006



Bosque de chirimoyo en erosión genética/07/2006



Cocharcas (2100 msnm.)-Apurimac



Cocharcas (2100 msnm.)-Apurimac

Cumbe (1800 msnm.)-Lima



BIOTIPOS PROMISORIAS DE CHIRIMOYA EN LA COSTA DEL PERU



“Cumbe”

“Huayopampa”



BANCO NACIONAL DE GERMOPLASMA DE CHIRIMOYO (*Annona cherimola* Mill.)-PERU

El Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología en convenio con el IPGRI y con el apoyo financiero del INIA-España durante los años de 1999 y 2000 a establecido una Colección Nacional de Germoplasma de Chirimoyo en el Anexo Huanchacc (2380 msnm.) de la EEA.Canaan, ubicado en la provincia de Huanta y departamento de Ayacucho - Perú con 356 accesiones ,con la finalidad de conservar, caracterizar ,identificar los biotipos promisorios y realizar el pre mejoramiento para generar variedades mejoradas y tecnología acorde para los valles interandinos del Perú.



Colección Nacional de Germoplasma de chirimoyo .Huanchacc (2380 msnm.),Huanta -Ayacucho

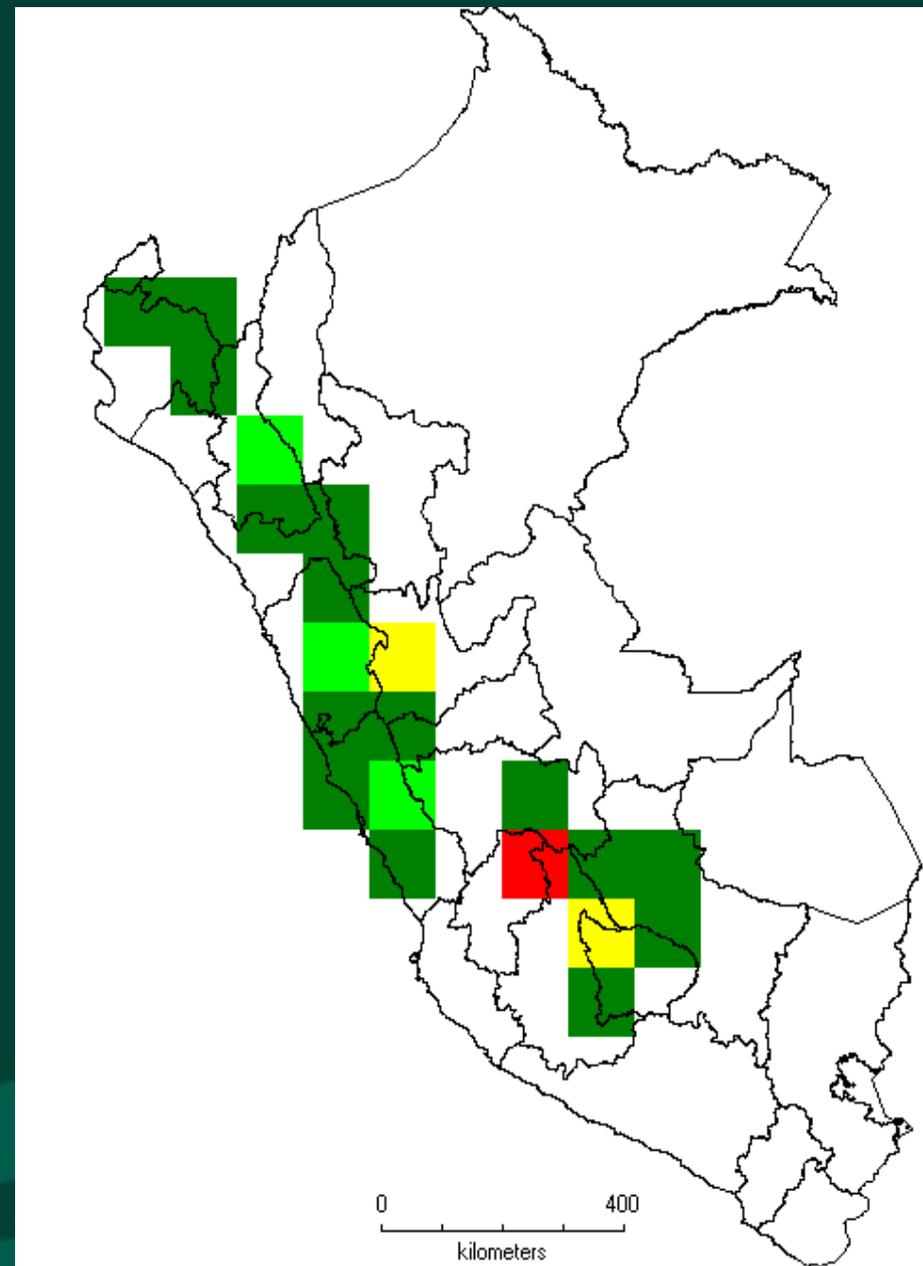


Germoplasma de chirimoyo después de la poda de fructificación .Huanchacc (2380 msnm.) Huanta -Ayacucho

VARIABILIDAD GENETICA DEL BANCO NACIONAL DE GERMOPLASMA DE CHIRIMOYO-PERU



Distribución geográfica de la colección nacional de germoplasma de chirimoy



Colección de germoplasma de chirimoyo-Peru

LUGAR	DEPTO	Nº ACCES
Huanta, San Miguel , Ninabamba y Pajonal	Ayacucho	60
Colcabamba y Anco	Huancavelica	8
Pariahuanca,Santo Domingo de Acobamba y Andamarca	Junín	48
Quera,Churubamba,Tomayquichua y Ambo	Huánuco	40
Huaral,Sayan,Cumbe y Lunahuana	Lima	38
Carhuaz, Yungay,Caraz,Yuramarca,Sihuas,Masin , Puchka y Llama	Ancash	45
Chota, Cutervo,Valle de Condebamba,Celendin,San Miguel y San Pablo	Cajamarca	35
Urubamba y Limatambo	Cusco	10
Cocharcas,Chincheros y Antabamba	Apurímac	12
Otuzco y Sanchez Carrion	La Libertad	14
Ayabaca y Huancabamba	Piura	20
España	Málaga	26
TOTAL		356



Publicación de Descriptores para chirimoyo



Descriptores para

Chirimoyo

(Annona cherimola Mill.)



COLABORADORES

M.Sc. Manuel Sigüenas Saavedra
Instituto Nacional de Investigación y
Extensión Agraria (INIEA)
Alt. Km. 5.4 Carretera Chancay – Huaral
La Molina – Lima
PERÚ
Email: msiguenas@inia.gob.pe

Ing. César Tapia
Instituto Nacional Autónomo de
Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
Avs. Eloy Alfaro 30-350 y Amazonas
Edificio del MAG Piso 4
Quito
ECUADOR
Email: denareg@yahoo.com

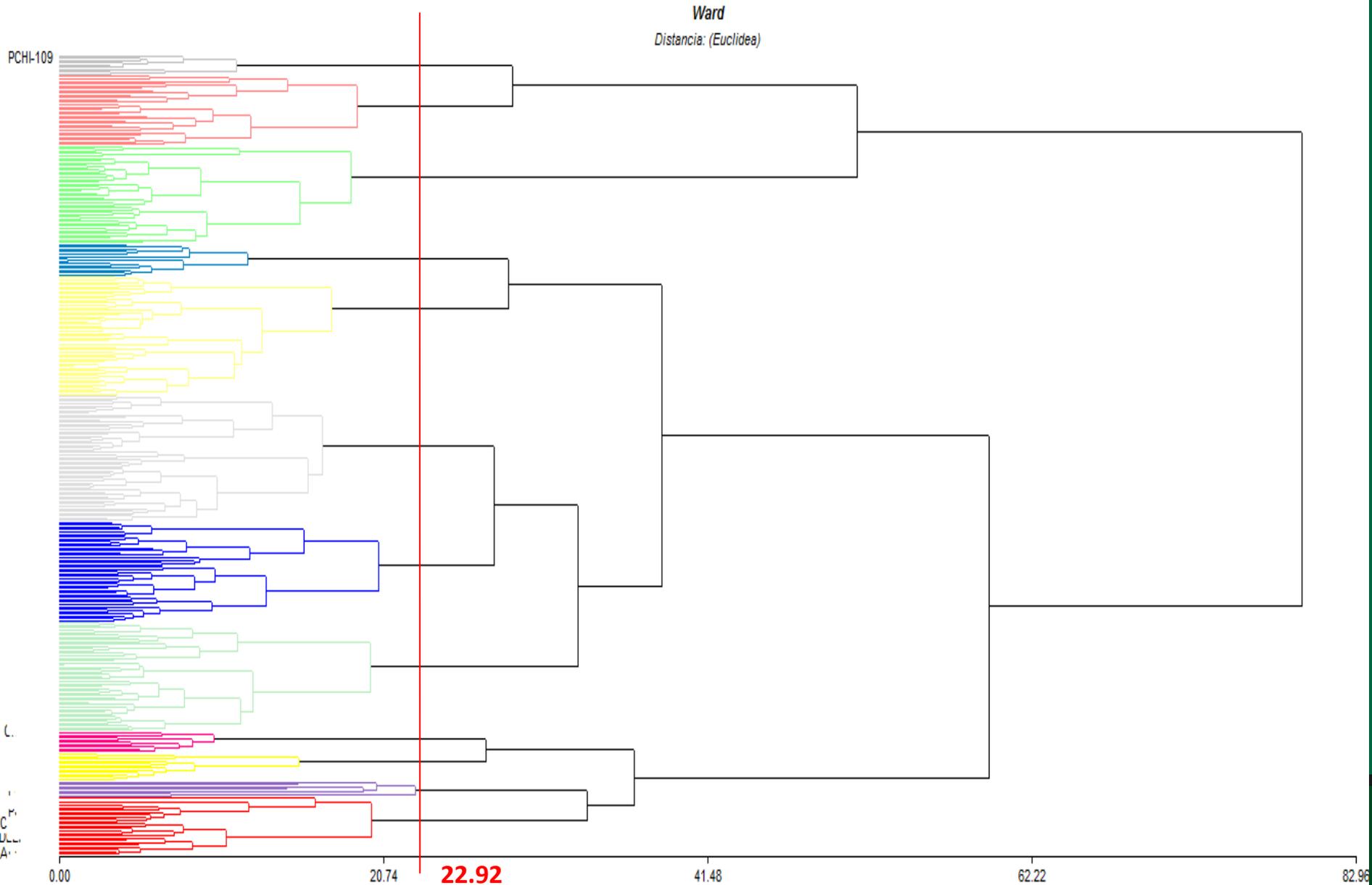
Ing. Juan Tineo Canchari
Instituto Nacional de Investigación y
Extensión Agraria (INIEA)
Av. Abancay s/n.
Canaan, Bajo Huamanga – Ayacucho
PERÚ
Email: jtineo2002@yahoo.es

Dr Wilson Vasquez
Instituto Nacional Autónomo de
Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
Avs. Eloy Alfaro 30-350 y Amazonas
Edificio del MAG Piso 4
Quito
ECUADOR
Email: wilovasquez@yahoo.com

CHERLO



Dendrograma de 3 51 accesiones de chirimoyo considerando 26 caracteres de fruto

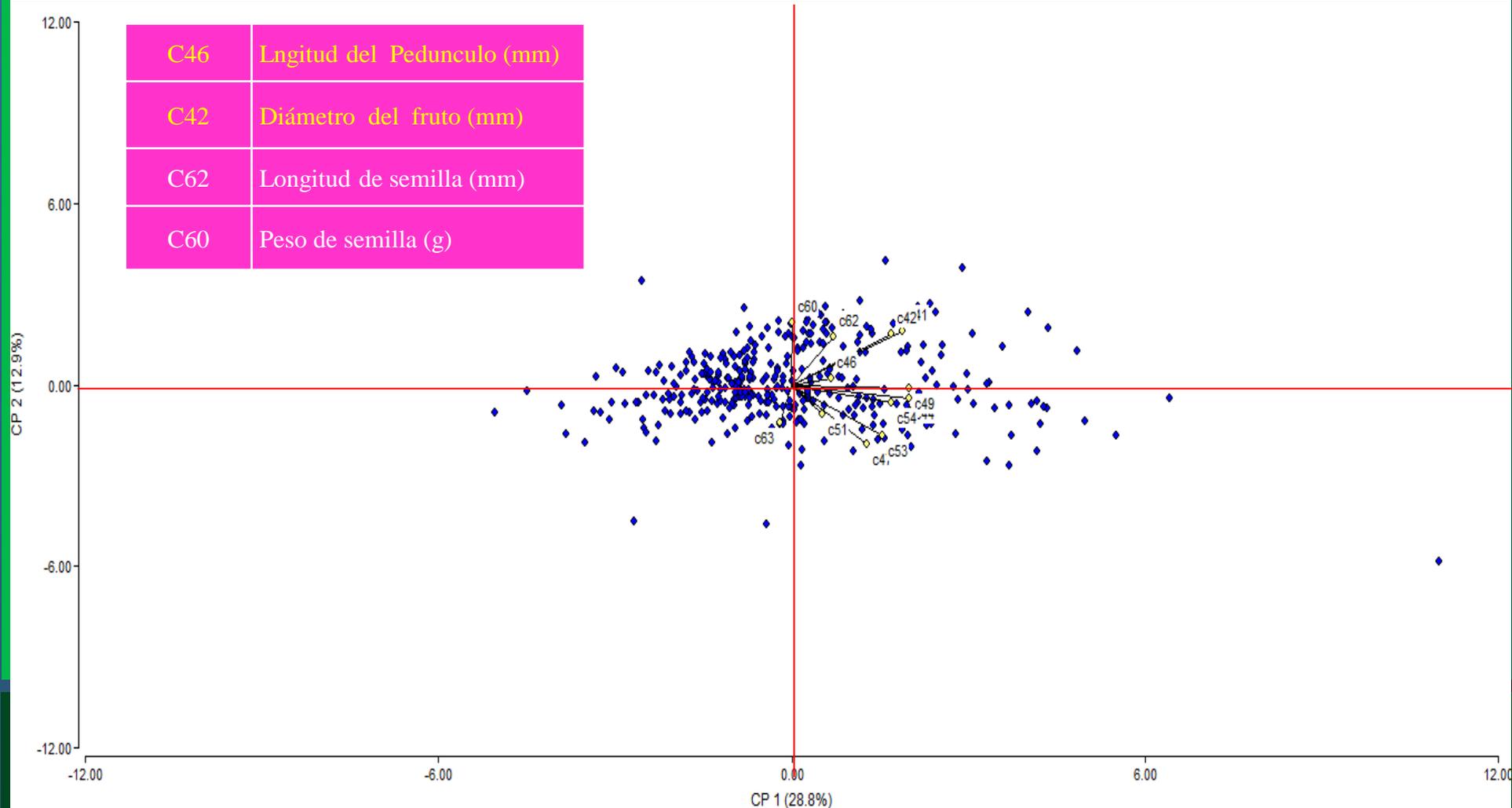


Morfotipos agrupados de 351 accesiones de chirimoyo através de 26 caracteres de fruto

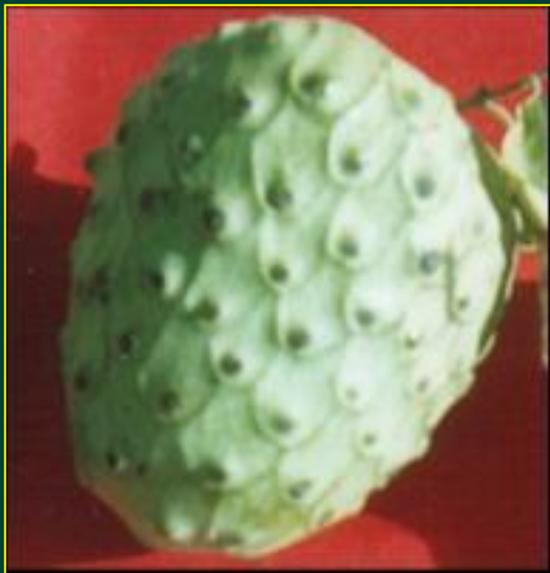
MORF	ENTRADAS	CARACTERES COMUNES DEL FRUTO			N° de ENTR	%
		Forma de fruto	Tipo de piel	Color de piel		
1	61,107,125,162,304,328,344,349,350,363,606,OTT,410-16,ANDREWS,CORAZON,DELICIOSA,E-08,PAZICAS,SP-008,SP-093,SP-10,SP-13,SPAIN,SM-003	Cordiforme	Umbonata	Verde	26	7.41
2	2,5,12,30,31,51,69,81,96,103,105,114,146,147,151,158,161,163,169,184,185,191,233,237,290,302,303,307,320,321,335,336,337,338,340,341,342,343,353,360,361,363	Cordiforme	Impresa a Umbonata	Verde claro a Verde	45	12.82
3	3,4,10,15,16,17,22,25,26,28,39,41,52,53,56,62,64,77,101,110,121,131,132,173,178,198,200,205,206,214,215,220,257,259,262,263,266,268,271,287,291,297,298,299,300,305,311,329,339,346,SP-205	Cordiforme	Umbonata	Verde a Verde oscuro	52	14.81
4	6,7,8,18,24,27,33,36,50,60,86,87,91,111,117,118,130,176,177,181,183,193,195,199,201,207,208,212,223,224,229,250,252,253,255,256,260,267,269,286,319	Cordiforme	Umbonata	Verde a Verde oscuro	45	12.82
5	11,44,47,48,49,58,67,70,71,72,73,75,76,95,107,108,115,127,128,133,135,138,140,141,142,43,149,150,157,160,164,166,167,170,171,172,187,192,196,197,202,203,204,213,214,216,217,225,228,246,293,295,32,325,	Cordiforme	Umbonata	Verde claro a Verde	55	15.67
6	13,23,35,42,45,66,74,97,99,174,219,231,232,235,236,238,239,240,241,242,242,245,272,275,277,292,310,326,334	Cordiforme	Umbonata	Verde claro a Verde marron	30	8.55
7	19,29,63,156,159,188,189,227,249,309,313,330,331,332	Achatada a Cordiforme	Impresa a Umbonata	Verde claro a Verde oscuro	14	3.99
8	20,21,46,68,165,168,211,218,222,247,323,324		Umbonata	Verde a Verde oscuro	12	3.42
9	1,59,78,79,80,83,90,104,108,120,122,123,124,129,134,136,137,145,154,175,179,180,194,221,228,230,234,247,248,280,281,282,283,285,288,289,306,308,315,316,317,318,322,333,CHAFFEY,SE-011,SP-115	Achatada a Cordiforme	Impresa a Umbonata	Verde a Verde amarillento	47	13.39
10	37,38,88,89,98,100,109,119,139	Cordiforme	Umbonata	verde claro a Verde amarillento	9	2.56
11	54,55,57,182,190,210,194,298	Cordiforme	Umbonata	Verde a Verde oscuro	9	2.56
12	65,155,357,JOY,SC-001,SE-10,SP-203	Cordiforme	Umbonata	Verde claro a Verde	7	1.99
TOTAL					351	100.00

Distribución de los caracteres discriminantes sobre los CP₁ y CP₂

Los caracteres mas discriminantes de germoplasma de chirimoyo resultaron ser: C46= longitud del pedúnculo del fruto (mm), (C42) diámetro de fruto(mm) y C62= Longitud de semilla con $r=0.75$



SELECCION DE BIOTIPOS PROMISORIOS



ACCESION – PCHI-236

Tipo de piel del fruto	: Umbonata
Forma del fruto	: Cónico
Color de cáscara	: Verde
Brillo de la cáscara	: Moderada
Color de la pulpa	: Normal
Textura de la pulpa	: Pastosa
Sabor	: Muy dulce
Peso de fruto	: 749 g.
Longitud del fruto	: 11.06 cm.
Diámetro de fruto	: 9.97 cm.
Numero de semillas	: 21
Resit. a la salinidad	: Resistente



ACCESION – PCHI-238

Tipo de piel del fruto	: Umbonata
Forma del fruto	: Cónico
Color de cáscara	: Verde marrón
Brillo de la cáscara	: Moderada
Color de la pulpa	: Normal
Textura de la pulpa	: Cremosa
Sabor	: Dulce
Peso de fruto	: 502 g.
Longitud del fruto	: 10.95 cm.
Diámetro de fruto	: 9.18 cm.
Numero de semillas	: 23
Resit. a la salinidad	: Resistente



ACCESION – PCHI- 206

Tipo de piel del fruto	: Impresa
Forma del fruto	: Cónico
Color de cáscara	: Verde oscuro
Brillo de la cáscara	: Moderada
Color de la pulpa	: Normal
Textura de la pulpa	: Pastosa
Sabor	: Dulce
Peso de fruto	: 433 g.
Longitud del fruto	: 10.05 cm.
Diámetro de fruto	: 9.10 cm.
Numero de semillas	: 25
Resist. a la salinidad	: Resistente

Preparación del terreno con maquinaria agrícola



MANEJO DE SUELO-AGUA - PLANTA EN ANDENES

LA TIERRA AFLOJADA
POR LA LABRANZA SE
MUEVE Y SE ACUMULA
SOBRE EL MURO DE
PIEDRA.

ESTACA GRADUADA

MURO

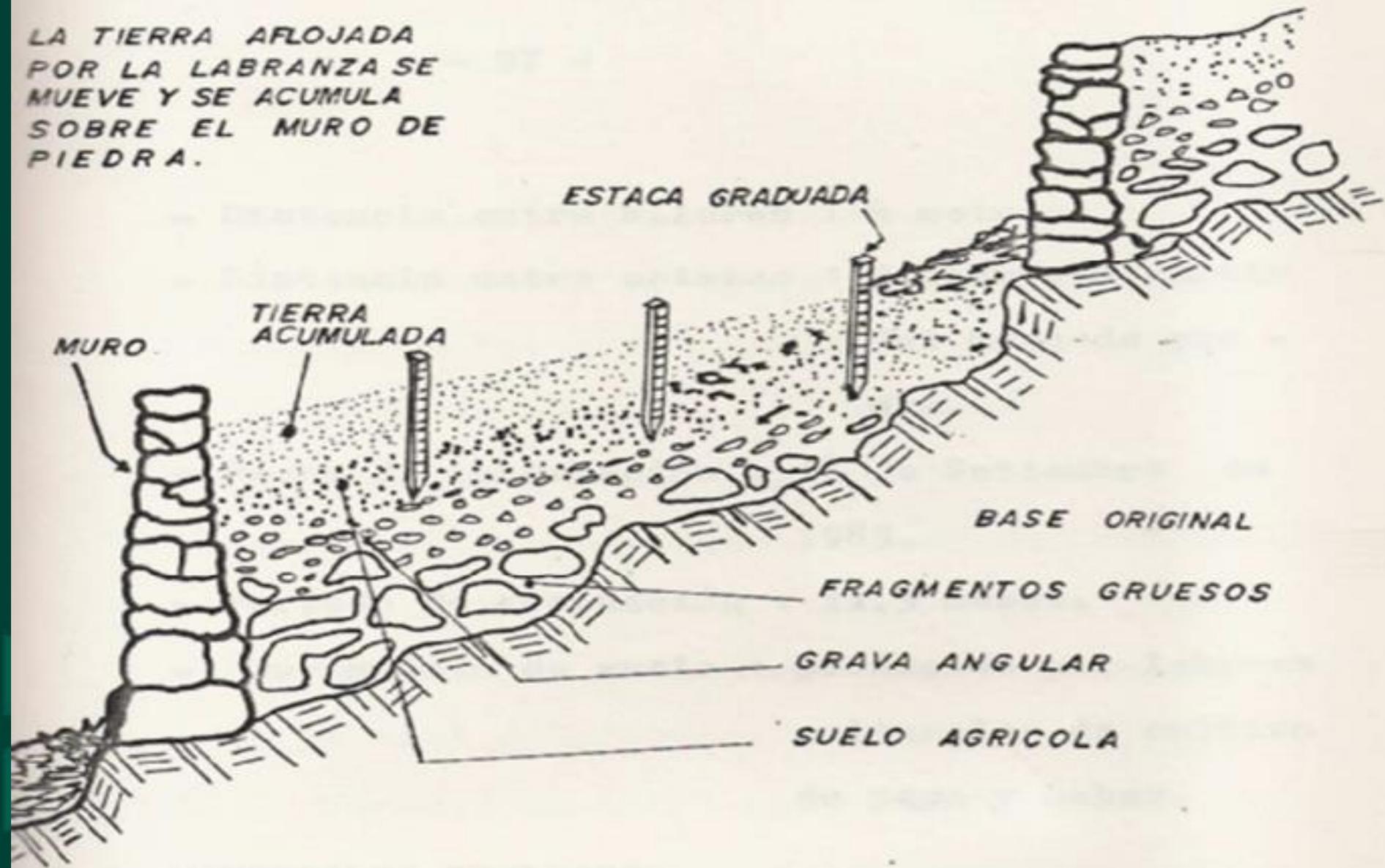
TIERRA
ACUMULADA

BASE ORIGINAL

FRAGMENTOS GRUESOS

GRAVA ANGULAR

SUELO AGRICOLA



MANEJO DE SUELO-AGUA- PLANTA EN ANDENES



INVERNADERO INKA PARA PROBRAR LA ADAPTACION DE LOS CULTIVOS EN CUSCO



Extracción de yemas



Extracción de yemas de la planta madre



Embalaje de las yemas colectadas

INJERTOS

PATRONES

- Como patrón se debe utilizar a los chirimoyos criollos de buen vigor

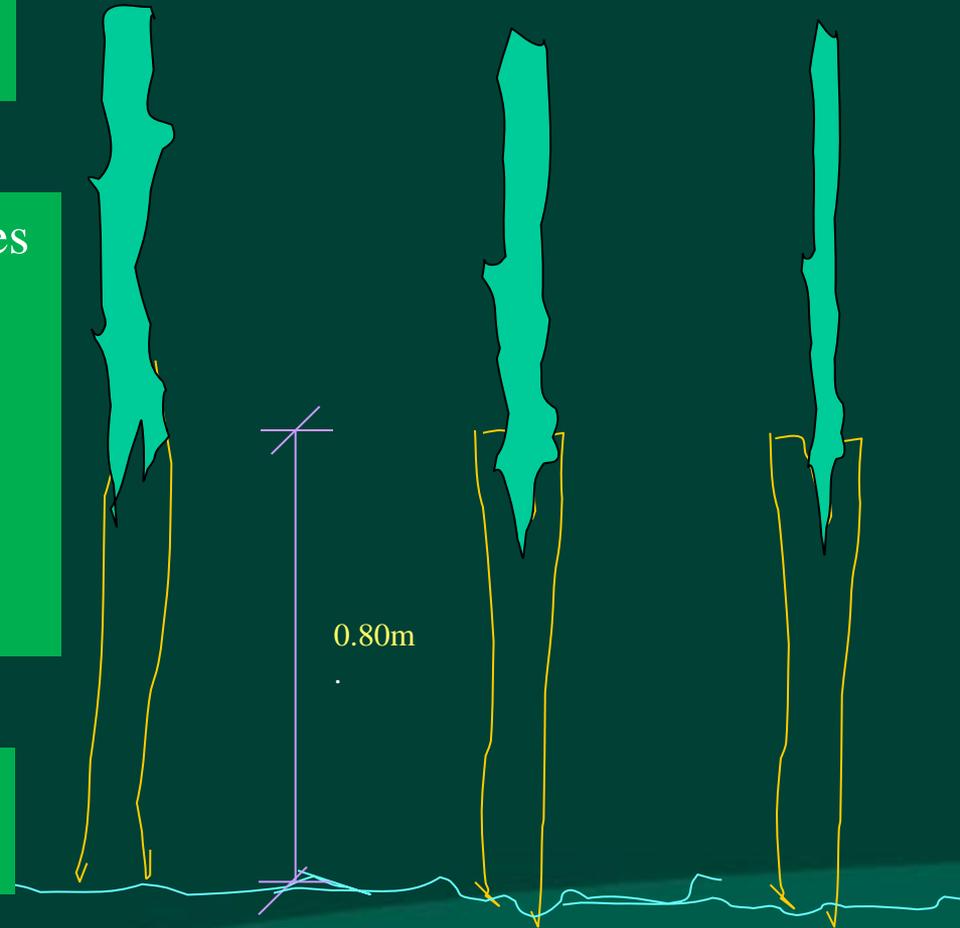
INJERTOS

- Cuando se injerta en vivero se usa el ingles doble
- Cuando se injerta en campo definitivo se usa el de hendidura o de púa lateral
- El amararrado se hace con plástico de cortina

PROTECCION DE LA YEMA

- Las yemas se cubren con una capa fina llamado parafilm

parafilm



Ingles doble

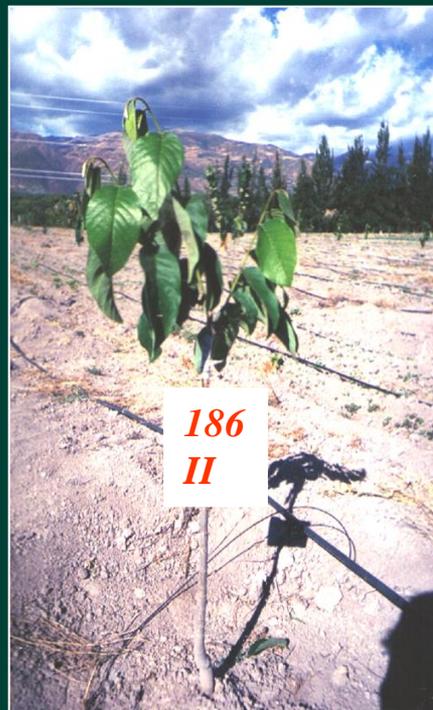
Púa lateral

Hendidura o
Púa

INJERTO DE APROXIMACION O INGLES SIMPLE



METODOS DE INJERTO



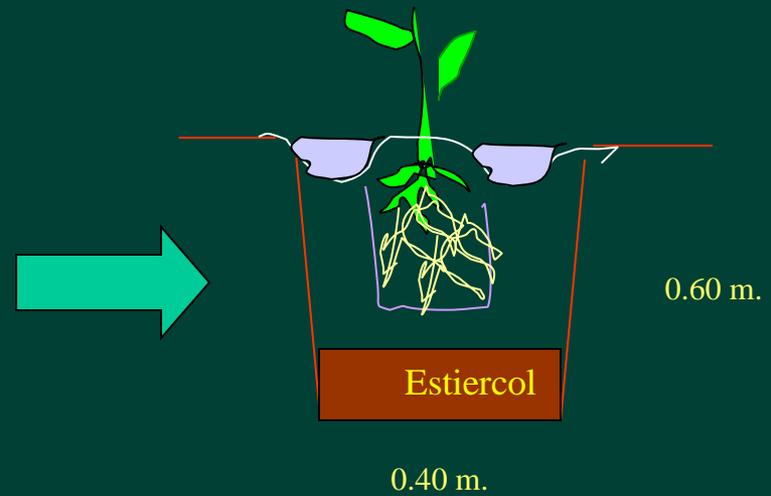
METODO DE INGLES DOBLE
"doble lengüeta"

METODO DE PUA LATERAL



PLANTACION

- Hacer hoyos de 0.40 x 0.60 m.
- Abono de fondo:
Guano de corral = 2kg.
- Sistema Tres bolillo 5 x 5 m.



Marcos de plantación de chirimoyo

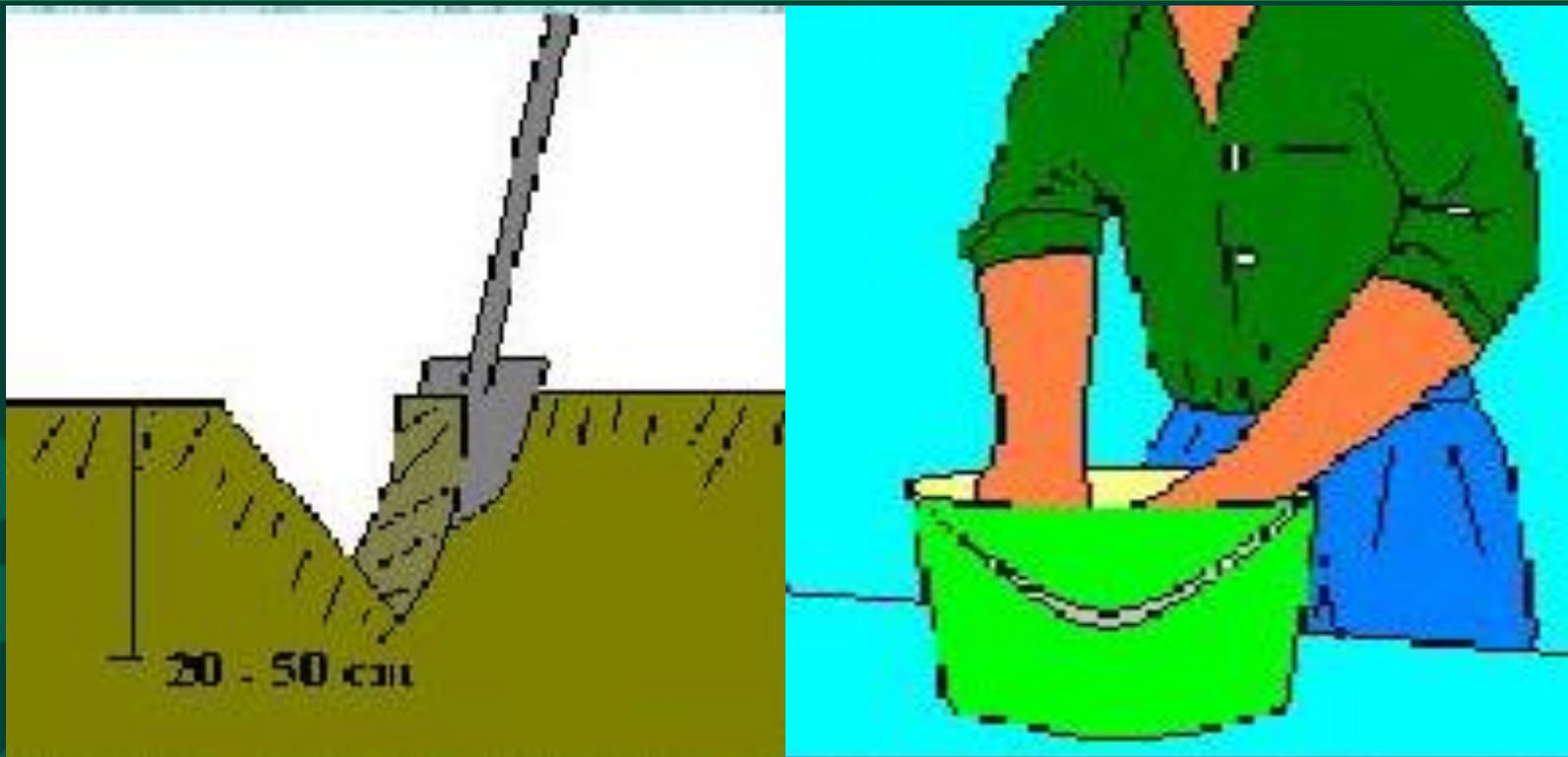
DISTANCIAMIENTO	Nº DE PLANTAS /ha
4 x 4 m.	425
5 x 5 m.	400
4 x 5 m.	500
5 x 6 m.	333

¿ QUE HACER ANTES DE LA FERTILIZACION ?

- Análisis de suelo
- Análisis foliar
- Análisis microbiológico
- Extracción de nutrientes

Obtención de la muestra del suelo

- Limpiar la parte superficial del suelo
- Abrir una pequeña calicata de 50 cm. de profundidad
- Recolectar tierra en una bolsa o balde
- Juntar todas las muestras en un balde y luego de homogeneizar solo sacar 500 g. de suelo para llevar al laboratorio para su análisis



Análisis del suelo en el laboratorio



Resultados de análisis de suelos de Izcutaccoq-Huanta



MULTISERVICIOS AGROLAB

INGENIEROS TRABAJANDO POR UN AGRO SOSTENIBLE

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANÁLISIS DE SUELOS : CARACTERIZACIÓN

ASesoría y Capacitación en:

Evaluación y Muestreo de Suelo
 Interpretación de Resultados del Análisis Agrícola
 Uso, Manejo y Conservación de Suelos
 Estudios de Impacto Ambiental
 Agricultura Sostenible

1051084

Solicitante: Sr. Rolando Gavilán Yaranga

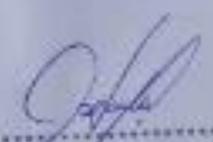
Departamento: Ayacucho

Provincia: Huanta

Distrito: Luricocha

Fecha: 03/05/2017

Lab	Número de muestra Campo	pH (1:1)	C.E. dS m ⁻¹	CO ₃ ²⁻ %	Nt %	MO %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textura	CIC	Cationes cambiabiles					Σ Cat. De Base %
									Arena	Limo	Arcilla			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H ⁺	Na ⁺	Al ⁺⁺⁺ + H ⁺	
									%	%	%			cmol (+) g ⁻¹					
6058	Luricocha	8.23	0.17	5.10	0.07	1.47	6.07	141	54	17	29	Fr.Ar.A.	12.46	9.77	0.01	1.56	0.2	0.00	100


 PH.D. WARLENI CERDA GÓMEZ
 Responsable de Lab. 2017

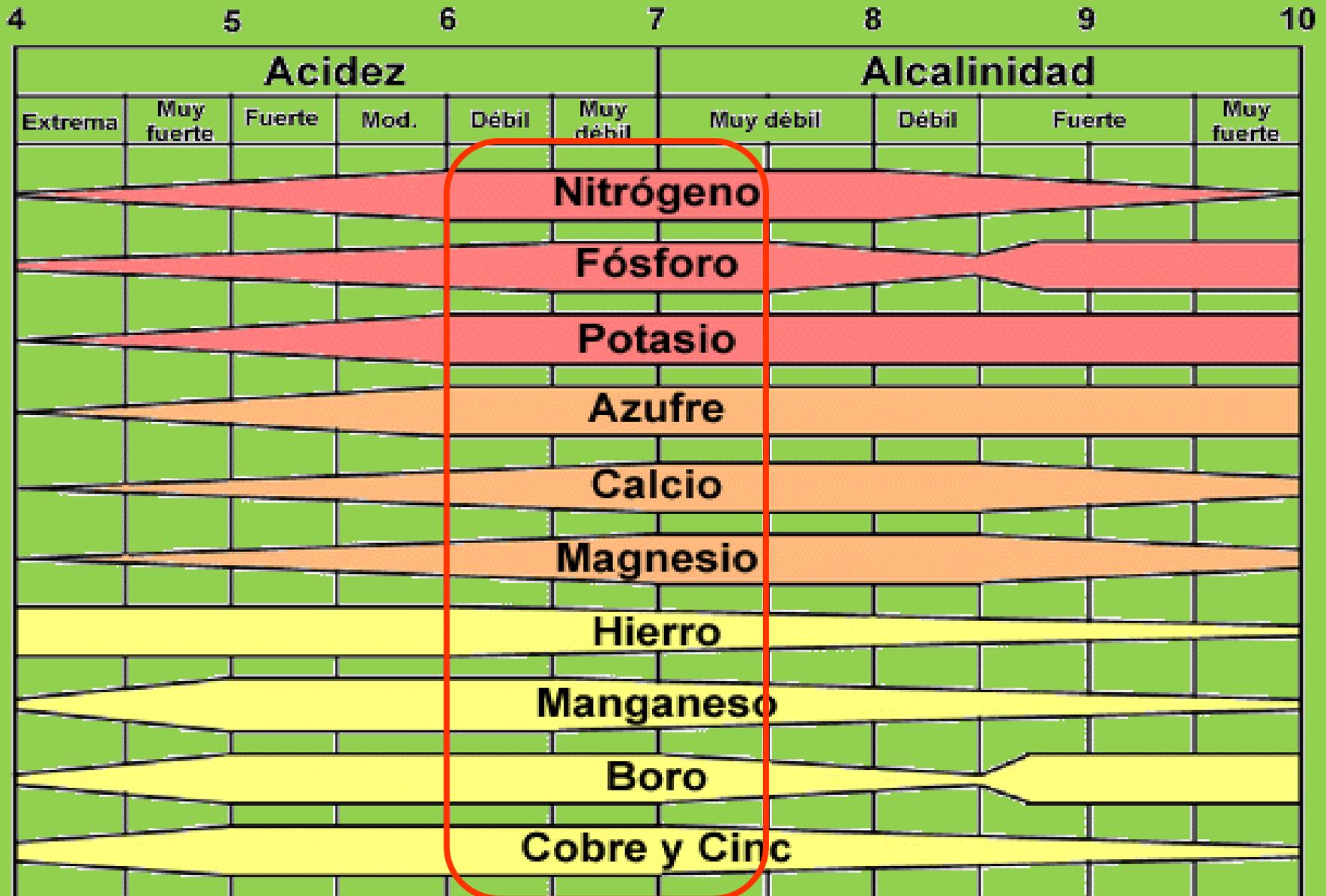
A = arena, A.Fr = Arena franca; Fr.A. = Franco arenoso; Fr = Franco; Fr.L = Franco limoso; L = Limoso; Fr.Ar.A = Franco arcillo arenoso; Fr.Ar. = Franco arcilloso; Fr.Ar.L = Franco arcillo limoso; Ar.A = Arcillo arenoso; Ar.L = Arcillo limoso; Ar = Arcilloso.

importancia del pH para los cultivos

- La planta absorbe nutrientes de acuerdo al pH
- Valores extremos de pH provocan la precipitación de nutrientes y no están disponibles.
- En pH de suelos y aguas de riego cercanos o inferiores a 6.5, se ve afectada la correcta absorción de fósforo, hierro y manganeso (clorosis férrica).
- Cuando el pH es muy ácido tiene que encalarse el suelo
- Al utilizar 4.0 tn de cal /ha. se puede subir el pH en 1



Disponibilidad de nutrientes de acuerdo al pH del suelo



Riqueza de los abonos orgánicos

ABONO ORGANICO	N (%)	P (%)	K(%)
Guano de Isla (Puro)	15	10	3
Gallinaza	15	10	4
Mallki	1.8	1.5	3
Oveja	8.2	2.1	8.4
Caballo	6.7	2.3	7.2
Cerdo	4.5	2	6
Vaca	3.4	1.3	3.5
Cuy	1.79	1.63	4.2

ABONOS ORGANICOS IMPORTANTES



GUANO DE ISLA



MALLKI

Riqueza de los fertilizantes químicos

Nutriente	N (%)	P ₅ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	S (%)
Urea	46				
Nitrato de amonio	33				
Superfosfato triple de calcio		46		18	
Fosfato di amónico	18	46			
Sulfato de potasio			50		18
Cloruro de potasio			60		

Abonos Químicos



Formulación de fertilización



$$E = Sf_1 + Ef_2 + Qf_3$$

Cantidad de Fertilizante químico

$$Q = (E - (Sf_1 + Ef_2)) / f_3$$

Como el estiércol no aporta mucho

$$Q = (E - Sf_1) / f_3$$

FORMULA PARA EL CALCULO DE FERTILIZACION

Dnde:

Q = Dosis del nutriente en Kg/ha.

E = Extracción del nutriente del suelo en Kg/ha.

S = Aporte de nutriente por el suelo en Kg/ha.

f_1 = Porcentaje de uso de los nutrientes del suelo

f_3 = Porcentaje de uso de nutriente del fertilizante

¿Como abonar ?

- Realizar previamente el análisis del suelo ,por lo menos cada tres años
- En el chirimoyo se recomienda aplicar el abono en 3 momentos de la fenología de la planta.
- El abonamiento se debe realizar cuando el suelo se encuentra húmedo.
- Si el $\text{pH} > 8.00$ se debe bajar el pH del suelo aplicando 100 g. de azufre.



FORMULA PARA EL CALCULO DE DOSIS DE FERTILIZACION

$$Q = (E - Sf_1 - Ef_2) / f_3$$

Donde:

Q = Dosis del nutriente en Kg/ha.

E = Extracción del nutriente del suelo en Kg/ha.

S = Aporte de nutriente por el suelo en Kg/ha.

E = Aporte de nutriente por el estiércol en Kg/ha.

f₁ = Porcentaje de uso de los nutrientes del suelo

f₂ = Porcentaje de uso de los nutrientes del estiercol

f₃ = Porcentaje de uso de nutriente del fertilizante

Coeficiente de mineralización

Zona de frio (> 3500 msnm)	0.010
Zona de frio (> 3000 a 3500 msnm)	0.015
Zona Templado (2500 a 3000 msnm.)	0.025
Zona templada (1500 a 2500 msnm.)	0.030
Zona cálida (1000 a 1500 msnm.)	0.040
Zona calida (0 a 1000 msnm.)	0.050

Formulación de la dosis de fertilización a partir del Análisis de

pH= 8.23 (Alcalino) Aplicar al suelo 90 g/m²de azufre/planta

Extracción de nutrientes para producir 10 t/ha.

chirimoyo	N	P	K	Ca	Mg
	67.86	8.07	32.14	6.43	5.36

Resultados de análisis de suelos		Calculo de nutrientes en el suelo
N total (%)	0.07	$N = (0.07 / 100) * 2000000 * 0.030 = 42 \text{ kg}$
P (ppm)	6.07	$P_2O_5 = 6.07 * 4.58 = 27.8 \text{ kg}$
K (ppm)	141	$K_2O = 141 * 2.4 = 338.4 \text{ kg}$

1ha = 10000 m² * 0.20m * 1000 kg/m³ = 2'000,000 kg

Calculo de Formulación de fertilización para chirimoyo en Huanta

$$Q = (E - Sf_1) / f_3$$

$$Q N = (67.86 - 42 * 0.40) / 0.60 = 85.10$$

$$Q P_2O_5 = (8.07 - 27.8 * 0.20) / 0.30 = 8.37$$

$$Q K_2O = (32.14 - 338.4 * 0.40) / 0.70 = -147.46$$

Dosis = 90-10-00 kg /ha de N, P₂O₅ y K₂O

Cantidad de fertilizante (g/pta) para aplicar a cada planta

FERTILIZANTES	Cantidad (g/pta)
FOSFATO DIAMONICO	$(13/81)*1000 = 160.49$
GUANO DE ISLA	$(45/81)*1000 = 555.56$
MALLKI	$(100/81)1000 = 1234.57$

Formula de fertilización

Dosis = 95-110-40 kg /ha de N, P₂O₅ y K₂O

ABONOS ORGANICOS UTILIZADOS



45 % MO

ELEMENTO	FÓRMULA
Nitrógeno	N
Fósforo	P ₂ O ₅
Potasio	K ₂ O
Calcio	CaO
Magnesio	MgO
Azufre	S
Hierro	Fe
Zinc	Zn
Cobre	Cu
Manganeso	Mn
Boro	B

Macro Nutriente	%	Micro Nutriente	ppm
Nitrógeno (N)	1.0 - 2.0	Manganeso (Mn)	500 - 800
Fósforo (P ₂ O ₅)	2.2 - 3.0	Boro (B)	40 - 60
Potasio (K ₂ O)	2.5 - 3.0	Zinc (Zn)	400 - 500
Calcio (CaO)	2.4 - 3.5	Cobre (Cu)	70 - 100
Magnesio (MgO)	1.0 - 1.7	Hierro (Fe)	2000 - 2500
Azufre (S)	0.3 - 0.5		

Fertilización en chirimoyo en plantas adultas



Aplicación del azufre para bajar el pH



Análisis textural del Suelo

Arcilla	=	29 %
Limo	=	17 %
Arena	=	54 %

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CAMPO (Peele)

$$\begin{aligned} \text{C.C.} &= 0.48 \text{ Arcilla} + 0.162 \text{ Limo} + 0.023 \text{ Arena} + 2.62 \\ &= 0.48(29) + 0.162(17) + 0.023(54) \\ &= 13.92 + 2.754 + 1.242 + 2.62 \end{aligned}$$

$$\text{C.C.} = 20.536 \%$$

CALCULO DEL PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE (Briggs)

$$\begin{aligned} \text{P.M.P.} &= 0.303 \text{ Arcilla} + 0.102 \text{ Limo} + 0.0147 \text{ Arena} \\ &= 0.303(29) + 0.102(17) + 0.0147(54) \\ &= 8.787 + 1.734 + 0.7938 \end{aligned}$$

$$\text{P.M.P.} = 11.3148 \%$$

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA EN UN SUELO A LA PROFUNDIDAD EFECTIVA DE LA RAÍZ

Profundidad total de la raíz	: Pt	=	0.80 m
Profundidad efectiva de la raíz	: Pr	=	0.40 m= 400 mm
Densidad aparente del suelo	: Da	=	1.60 gr/cm ³
Capacidad de Campo	: CC	=	20.536 %
Punto de Marchitez Permanente	: PMP	=	11.3148 %

Lamina neta (mm)

$$UR=0.50$$

$$Ln = \left(\frac{CC - PMP}{100} \right) * Da * Prof Raiz * UR$$

$$Ln = \left(\frac{20.536 - 11.3148}{100} \right) * 1.6 \text{ g/cm}^3 * 400 \text{ mm} * 0.5$$

$$Ln = 29.507 \text{ mm.}$$

CALCULO DE LAMINA BRUTA DE AGUA

$$L_n = 29.507 \text{ mm o } 295.07 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Eficiencia sistema de riego por micro aspersión : $E_f = 85\%$

Lámina Bruta de agua : $LB = LN / E_f = 29.507 / 0.85$

$$LB = 34.714 \text{ mm o } 547.14 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Kc de frutales según su desarrollo

Crop	K_c ini ¹	K_c mid	K_c end	Maximum Crop Height (h) (m)
n. Fruit Trees				
Almonds, no ground cover	0.40	0.90	0.65 ^{1B}	5
Apples, Cherries, Pears ¹³				
- no ground cover, killing frost	0.45	0.95	0.70 ^{1B}	4
- no ground cover, no frosts	0.60	0.95	0.75 ^{1B}	4
- active ground cover, killing frost	0.60	1.20	0.95 ^{1B}	4
- active ground cover, no frosts	0.80	1.20	0.85 ^{1B}	4
Apricots, Peaches, Stone Fruit ^{19, 20}				
- no ground cover, killing frost	0.45	0.90	0.65 ^{1B}	3
- no ground cover, no frosts	0.55	0.90	0.65 ^{1B}	3
- active ground cover, killing frost	0.50	1.15	0.90 ^{1B}	3
- active ground cover, no frosts	0.80	1.15	0.85 ^{1B}	3
Avocado, no ground cover	0.60	0.85	0.75	3
Citrus, no ground cover ²¹				
- 70% canopy	0.70	0.65	0.70	4
- 50% canopy	0.65	0.60	0.65	3
- 20% canopy	0.50	0.45	0.55	2
Citrus, with active ground cover or weeds ²²				
- 70% canopy	0.75	0.70	0.75	4
- 50% canopy	0.80	0.80	0.80	3
- 20% canopy	0.85	0.85	0.85	2
Conifer Trees ²³	1.00	1.00	1.00	10
Kiwi	0.40	1.05	1.05	3
Olives (40 to 60% ground coverage by canopy) ²⁴	0.65	0.70	0.70	3-5
Pistachios, no ground cover	0.40	1.10	0.45	3-5
Walnut Orchard ¹⁹	0.60	1.10	0.65 ^{1B}	4-5

Fuente: FAO. ROMA. 2006.

Calculo de la frecuencia o intervalo de riego

Evaporación - método tanque "A"

Evaporación del tanque / día : $E_v = 5.51 \text{ mm/ día}$

Coeficiente del cultivo : $K_c = 0.8$

Evapotranspiración del cultivo : E_{Tc}

$E_{Tc} = K_c \times E_v = 0.80 \times 8.01 \text{ mm/día}$: **$E_{Tc} = 4.408 \text{ mm/ día}$**

$F_c = LB / E_{Tc} = 34.714 \text{ mm} / 4.408 \text{ mm}$: $F_c = 7.875 \text{ días}$

$F_c = \text{Cada } 08 \text{ días}$

Demanda de agua = $347.14 \text{ m}^3/\text{ha} \times 3.75 \text{ riegos mes} \times 9 \text{ meses} =$

$11716 \text{ m}^3/\text{ha/año}$

Poda en el chirimoyo

- Eliminar ramas o brotes infectados o que estén rotas
- Eliminar ramas vigorosas y no productivas
- Para controlar el tamaño del árbol y el largo de las ramas
- Facilitar aplicaciones foliares y control fitosanitario
- Aumentar la luz y mejorar la calidad y producción del fruto. .

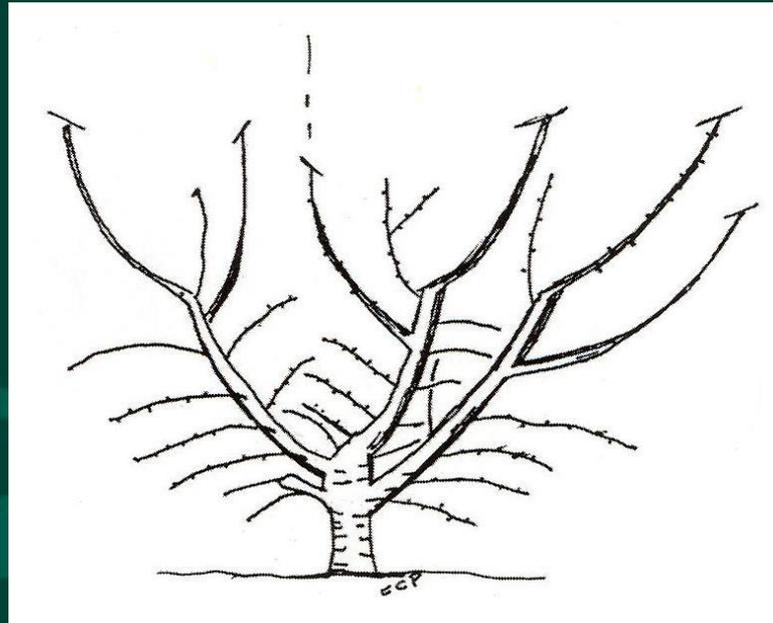
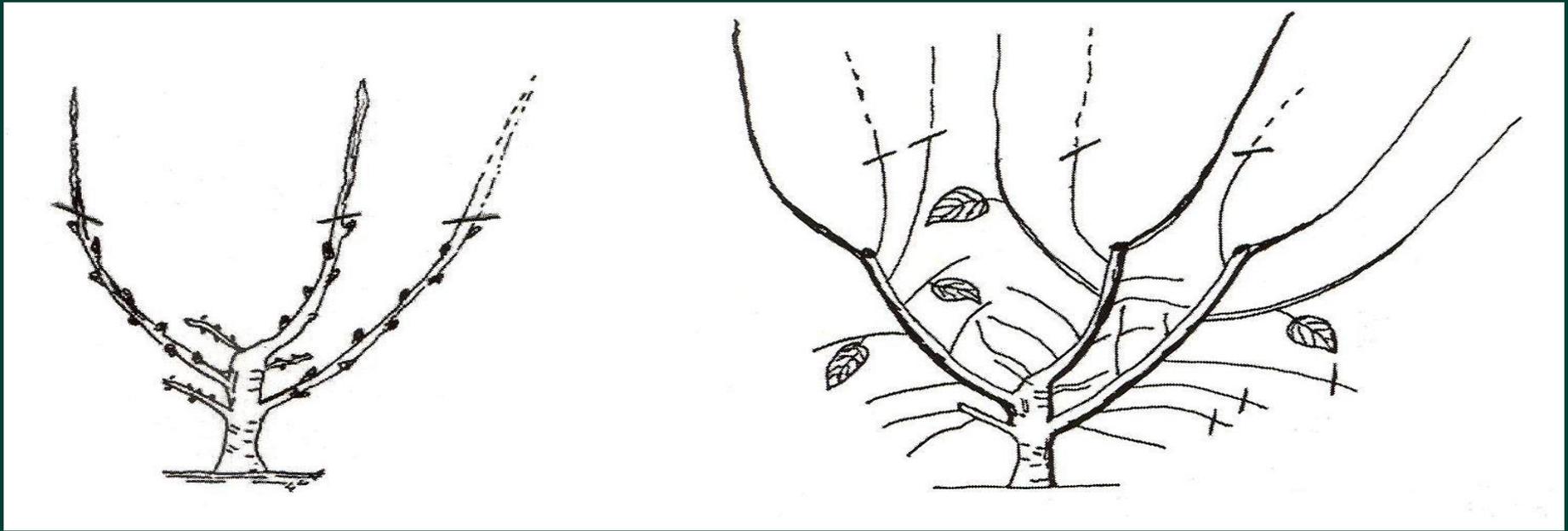
Hay tres tipos de poda :

- a) Poda de formación
- b) Poda de fructificación o producción
- c) Poda de regeneración o rejuvenecimiento

Poda de despunte y formación en el chirimoyo

- La poda de despunte se realiza cuando la planta se encuentra a 1 año de edad hasta los 3 años
- La poda consiste en formar un vaso a 0.80 m. de altura para tener de 3 a 5 ramas principales y finalmente mantener la planta a 3-5 m. de altura
- La formación del arquetipo de la planta facilitara la cosecha de frutos, la polinización manual y ofrecer menor resistencia al viento.

Poda de formación



Poda de Despunte y Formación en Chirimoyo



Despunte en plantas de 01 años después del injerto



Poda de formación en plantas de 02 años después del injerto



Aplicación de la pasta cicatrizante (SANIX)

Poda de fructificación

- La poda de fructificación se practica cuando el árbol inicia con la defoliación natural y al momento de la salida de la nueva brotación.
- Consiste en el aclareo de las ramas fructíferas, defoliación manual y despunte de las ramas del año anterior.
- Para ello es necesario eliminar todas las ramas, para dejar solo las ramas del año anterior (pequeña varilla con 6 a 8 yemas en su base) de manera pueda alcanzar a desarrollar una fruta de 400 a 600gr.
- La finalidad de la poda de fructificación es de tener mayor cantidad de flores y frutos bien desarrollados y de mejor calidad.

Planta antes de la poda de Fructificación



Planta después de la poda de Fructificación



Poda de Fructificación en el chirimoyo



Floración después de la poda de fructificación



Inicio de la floración a 1 mes de la poda

Floración después de la poda de fructificación



Determinación de la Biología Floral del Chirimoyo en Valles Interandinos

En la flor de la chirimoya los pistilos están agrupados en una pirámide que muestran 3 caras llamado cono estigmático, en cuya base está la masa de estambres de color blanco en flores en estado hembra o pre hembra.

Al realizar estudios de la biología floral , se determino que la flor pasa por :

Flor cerrada. La flor permanece cerrada (botón floral) aproximadamente por 30 - 40 días hasta que desarrolle.

Flor pre hembra. La flor está semi cerrada y ocurre después de las 8.00 am. hasta la 1.00 pm del primer día. En este estado también se puede extraer el polen y realizar la polinización manual

Flor hembra. Los pétalos están regularmente separados y se produce desde las 2.00 pm. del primer día, permaneciendo en este estado aproximadamente por 02 días. Este es el estado óptimo de la flor para extraer el polen y realizar la polinización manual.

Flor macho. El paso a este estado sucede después de las 4.00 a 6.00 pm., donde los pétalos están bien abiertos. En este estado se suelta el polen y ya no es conveniente realizar la polinización manual ni extraer polen por que están bien resecos .

Desarrollo de la Flor y fructificación del chirimoyo



Botón floral

Pre hembra

Inicio de hembra

Hembra

Macho

Cuajado de fruto

30-40 dias

02 dias

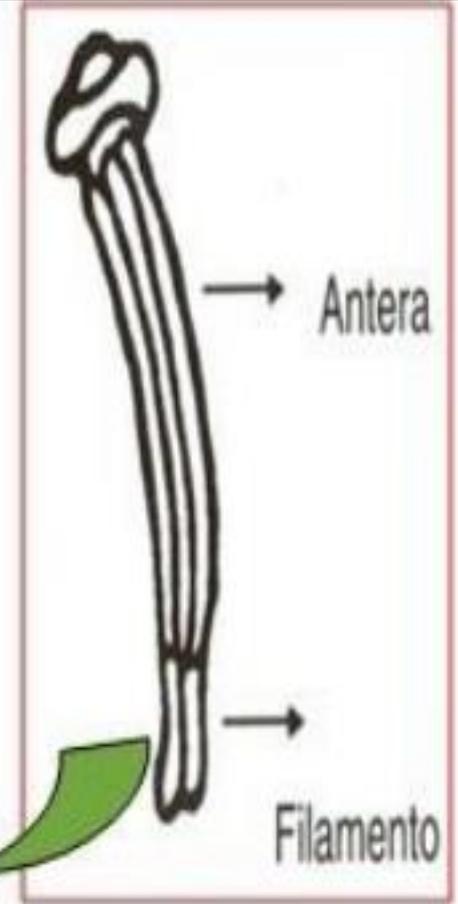
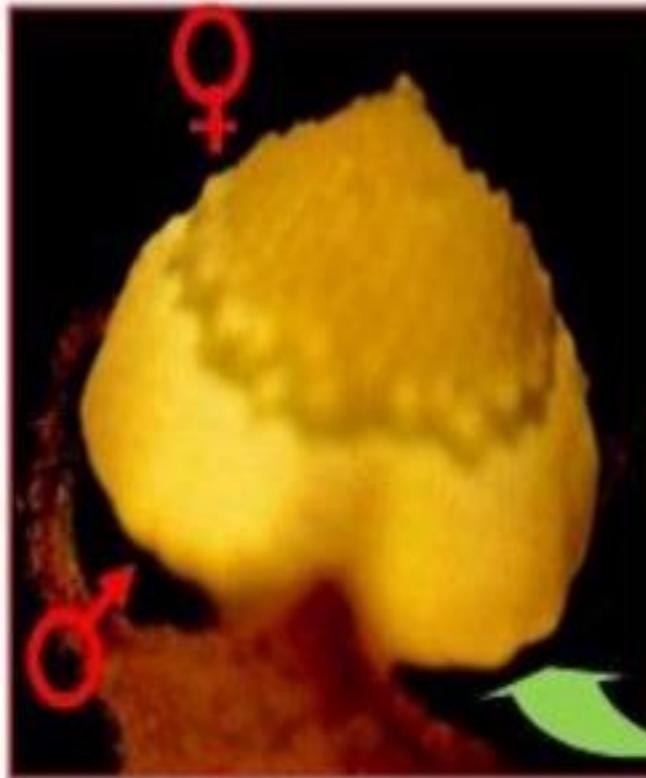
08 dias



4 a 6 meses

Órganos sexuales de la flor del chirimoyo

En la flor de la chirimoya los pistilos están agrupados en una pirámide que muestran 3 caras llamado como estigmático, en cuya base está la masa de estambres de color blanco cuando las flores están en estado hembra o pre hembra.



Extracción del polen y llenado de la perilla

Consiste en recolectar el polen de color blanquísimo en horas de la mañana (de 8.00 a 11.00 a.m.) de flores en estado hembra o pre hembra .

- Un vez quebrado los pétalos de la flor , se extrae el polen con la ayuda de un alfiler o un palito muy delgado para colocar en la perilla, tratando de solo llenar hasta un tercio de su capacidad para que pueda descargar con facilidad al momento de pulverizar.

- Para lograr este propósito se requiere extraer polen de por lo menos 30 a 40 flores, que permitirá polinizar **por lo menos 80 flores** .

- Durante este periodo el polen recogido entrara en maduración cambiando de color de blanco a crema oscuro (marrón).

Proceso de extracción de polen de la chirimoya



Pulverización del polen con la perilla

- Una vez depositado el polen en la perilla se iniciara con la polinización en si tratando de introducir el piquito a las flores en estado pre hembra o hembra teniendo cuidado de que el pico de esta no dañe el cono estigmático por que puede dar lugar a frutos deformes .
- El momento optimo para realizar la polinización manual es por las mañanas , por que por las tardes aumenta el calor resecaando rápidamente el estigma.
- Es conveniente mantener la perilla en posición vertical y sacudirla ligeramente después de cada aplicación para uniformizar su contenido. Se recomienda tener plantas con una altura máxima de 3.0 m para aplicar la polinización manual con mayor eficiencia.

Manera como polinizar la flor de la chirimoya



Proceso de la polinización manual en el chirimoyo



Perilla o insuflador



Flor en estado hembra



Polinización manual



Polinización manual



Marcado e etiquetado

Proceso de la Polinización manual del chirimoyo



Mejoramiento de la producción del chirimoyo con la polinización manual



Etiquetado de la flor polinizada

Frutos polinizados

Uniformidad en el tamaño de frutos



**GRACIAS POR
SU ATENCION**

jtineo2002@yahoo.es